

**EVALUACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL PROCESO DE
ELABORACIÓN DEL QUESO DOBLE CREMA EN UNA FÁBRICA DE LÁCTEOS
DEL MUNICIPIO DE BELÉN (BOYACÁ)**

**LILIANA ROMERO GARCÍA
CÓD: 200821080**

**PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE QUÍMICA
DE ALIMENTOS**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
TUNJA
2015**

**EVALUACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL PROCESO DE
ELABORACIÓN DEL QUESO DOBLE CREMA EN UNA FÁBRICA DE LÁCTEOS
DEL MUNICIPIO DE BELÉN (BOYACÁ)**

**LILIANA ROMERO GARCÍA
CÓD: 200821080**

**PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE QUÍMICA
DE ALIMENTOS**

**DIRECTORA:
CLAUDIA CONSTANZA PÉREZ RUBIANO
BIÓLOGO. M.Sc. MICROBIOLOGÍA**

**Co-DIRECTORA
CONSUELO ORTEGA REYES
QUÍMICA DE ALIMENTOS. ESPECIALISTA EN CALIDAD Y SEGURIDAD
ALIMENTARIA**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
TUNJA
2015**

Nota de aceptación:

Firma del jurado 1

Firma del jurado 2

NOTA DE RESPONSABILIDAD INTELECTUAL

Claudia Constanza Pérez Rubiano, Escuela de Ciencias Biológicas

Certifico que el trabajo de grado titulado: EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO DOBLE CREMA EN UNA FÁBRICA DE LÁCTEOS DEL MUNICIPIO DE BELÉN (BOYACÁ) presentado por la estudiante LILIANA ROMERO GARCÍA, ha sido realizado bajo mi dirección, contiene material original y reúne las condiciones exigidas para optar por el título de Químico de Alimentos.

Claudia Constanza Pérez Rubiano
Biólogo. M.Sc. Microbiología

Dedicatoria

Me siento la persona más feliz, pero me da nostalgia despedirme de esta etapa de la vida. Les dedico este libro a mis padres que nunca tuve el gusto de conocerlos, me hubiera gustado que ellos estuvieran para verme triunfar, pero gracias por dejarme con una tía que sin ser madre me supo educar, dar amor incondicional, calor maternal y enseñarme que la vida nunca es perfecta que siempre hay obstáculos grandes o pequeños, pero que con amor y paciencia se podrán pasar y llegar a donde se quiere alcanzar.

GRACIAS MADRE MIA TE AMO, SE QUE SIN TU EDUCACIÓN NO HUBIERA LLEGADO
HASTA ACÁ.

Agradecimientos

Dios, gracias por permitirme vivir esta etapa, guiarme por el mejor camino y bendecirme con personas que tienen un gran corazón.

Daniel García Echeverría por ser el motor principal de este logro.

Mi hermanita linda (Leída) y preciosa, que me brindó su apoyo incondicional durante esta etapa.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional, han aportado con un granito de arena a mi formación, y en especial a mi directora de grado Claudia Pérez Rubiano y codirectora Consuelo Ortega Reyes.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional, a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Glosario

ALIMENTO: es todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesarios para el desarrollo de los procesos biológicos. Quedan incluidas en la presente definición las bebidas no alcohólicas, y aquellas sustancias con que se sazonan algunos comestibles y que se conocen con el nombre genérico de especia.

ALIMENTO CONTAMINADO: alimento que contiene agentes y/o sustancias extrañas de cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas nacionales, o en su defecto en normas reconocidas internacionalmente.

ALMACENAMIENTO: acción de guardar, reunir en una bodega o sitio específico, mercancías, productos o cosas para suministro o venta.

AMBIENTE: cualquier rea interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO: implica la caracterización de los alimentos desde el punto de vista fisicoquímico, haciéndose énfasis en la determinación de su composición química, es decir determinar que sustancias están presentes en un alimento (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, carbohidratos, contaminantes metálicos, residuos de plaguicidas, toxinas, antioxidantes, etc.) y en qué cantidades se encuentran.

AOAC: “La asociación de las comunidades analíticas” tiene por objetivo ser un proveedor activo en el ámbito mundial, responsable de la organización, desarrollo, empleo y armonización de métodos analíticos validados y programas de aseguramiento de la calidad de los servicios de laboratorio. Su lema es “La asociación científica dedicada a la excelencia analítica”.

ÁREA DE PROCESO: zona de proceso que se mantiene con control microbiológico y libre de patógenos por medios físicos y/o químicos de acceso restringido.

BACTERIAS: microorganismo que se puede encontrar en el aire, en el suelo y en el agua.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM): son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

DESINFECCIÓN: reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios.

DESINFECTANTE: cualquier agente, por lo regular químico, capaz de matar las formas en desarrollo, pero no necesariamente las esporas resistentes a microorganismos patógenos.

DETERGENTE: material tenso activo diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie de alguna material.

ENZIMAS: sustancias que catalizan reacciones químicas de los compuestos orgánicos.

EQUIPO: se considera como equipo, todos aquellos aparatos necesarios para llevar a cabo los procesos operativos dentro del proceso de creación de queso.

FÁBRICA DE ALIMENTOS: Es el establecimiento en el cual se realice una o varias operaciones tecnológicas, ordenadas e higiénicas, destinadas a fraccionar, elaborar, producir, transformar o envasar alimentos para el consumo humano.

HATO: sitio destinado principalmente a la explotación y ordeño de animales destinados a la producción lechera.

HIGIENE: todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos, en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

ICMSF: es la Comisión Internacional para la Especificación Microbiológica de los Alimentos (en inglés, International Commission on Microbiological Specification for Food) y forma parte de la Organización Mundial para la Salud (OMS).

INOCUIDAD: conjunto de procedimientos orientados a evitar que los alimentos causen daño a la salud de los consumidores.

LECHE: es la secreción mamaria normal de animales lecheros, obtenido durante uno o más ordeños, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o procesada.

LIMPIEZA: conjunto de operaciones que tiene como finalidad la eliminación de todas aquellas sustancias o residuos que puedan afectar la calidad del producto.

MICROBIOLOGÍA: parte de la biología que estudia los microorganismos u organismos microscópicos.

MICROORGANISMOS: son aquellos seres vivos más diminutos que únicamente pueden ser apreciados a través de un microscopio. En este extenso grupo podemos incluir a los virus, las bacterias, levaduras y mohos.

MICOTOXINA: sustancia toxica a un organismo.

MOHO: es un hongo que se encuentra tanto al aire libre como en interiores. El moho crece mejor en condiciones cálidas, mojadas y húmedas, y se propaga y reproduce mediante esporas.

ORGANOLÉPTICAS: características detectadas por los órganos de los sentidos.

PATÓGENO: es un microorganismo que produce una enfermedad de daño.

RIESGO: probabilidad de que un agente o sustancia produzca o genere una alteración a la salud como consecuencia de una exposición al mismo.

Resumen

El queso doble crema es un producto lácteo muy conocido en Colombia. La calidad fisicoquímica y microbiológica se ve afectada por contaminantes ajeno al alimento como bacterias, virus, hongos, piedras, anillos y contaminación fecal entre otros. Uno de los principales factores que demandan a las empresas de hoy día es aumentar la oferta de productos que brinden beneficios a los consumidores y que se ofrezcan a los mejores costos, bajo el marco de la protección del medio ambiente. Debido a esto el objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de Lácteos de Belén (Boyacá). Se realizaron análisis fisicoquímicos para leche y el queso doble crema, análisis microbiológicos en manipuladores, ambientes, superficies, leche, suero ácido, cuajada y queso doble crema, estos análisis se ejecutaron de acuerdo los parámetros establecidos por la normatividad colombiana para alimentos específicamente para derivados lácteos y leche. Los métodos utilizados para los análisis fisicoquímicos fueron: cálculos matemáticos, gravimetría por cálculo, ultrasonido, Kjendhal, AOAC3. 003, 7,003; para los análisis microbiológicos de leche suero y queso doble crema: AOAC966.23.C:2001, ICMSF: 2000, ICMSF NMP: 2000, NF Vo8-057-1:2004, ISO7954:1987 AS5013.10.2009, BAM FDA:2010, ISO15213:2003, ISO 7932:199; análisis microbiológicos de ambientes, manipuladores y superficies de equipos y utensilios; análisis sensorial a una población de 12 personas no entrenadas, evaluando olor, consistencia, sabor y aceptación; aislamiento e identificación de los hongos del queso doble crema mediante claves taxonómicas. Por tal motivo se concluyó que la calidad fisicoquímica y la contaminación microbiológica afectan la calidad organoléptica del queso doble crema y que al aplicar Buenas Práctica de Manufactura se disminuye la contaminación generada por los microorganismos.

Contenido

	Pág.
Introducción	2
1. Descripción general del trabajo	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Delimitación del problema.....	3
1.4. Justificación	4
1.5. Objetivos	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2. Objetivos específicos.	5
2. Marco teórico y estado de arte	6
2.1. Marco teórico	6
2.1.1. Generalidades de la leche.....	6
2.1.2. Características organolépticas de la leche.....	6
2.1.3. Calidad de la leche cruda.	6
2.1.4. Microbiología de la leche.....	8
2.1.5. Derivados lácteos.	9
2.1.6. Queso.	9
2.1.7. Queso doble crema.....	9
2.1.8. Características de los quesos.....	10
2.1.9. Proceso de elaboración del queso doble crema.....	11
2.1.10. Suero ácido.....	11
2.1.11. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria.....	11
2.1.12. Microorganismos alteradores.....	12
2.1.13. Mohos y levaduras	13
2.1.14. Microorganismos indicadores de higiene y contaminación fecal	14
2.2. Estado de arte	14
2.3. Marco legal	20
3. Materiales y métodos	22
3.1. Área de estudio	22
3.2. Toma de muestras	22
3.3. Análisis fisicoquímicos	22

3.3.1. Análisis fisicoquímico de la leche cruda.	22
3.3.2. Análisis fisicoquímico del queso doble crema.....	22
3.4. Análisis microbiológicos de la leche cruda.	23
3.4.1. Análisis microbiológico de queso doble crema.	23
3.4.2. Análisis microbiológico de suero.....	23
3.4.3. Análisis microbiológico de cuajada.	23
3.4.4. Análisis microbiológico de ambientes.	23
3.4.5. Análisis microbiológico de superficies.	24
3.4.6. Análisis microbiológico de manipuladores.....	24
3.4.7. Análisis sensorial	24
3.5. Aislamiento y caracterización del hongo en el queso doble crema	24
3.6. Análisis estadístico.....	25
4. Análisis de resultados	26
4.1. Análisis fisicoquímicos	26
4.1.1. Análisis fisicoquímico de la leche	26
4.1.2. Análisis fisicoquímico del queso doble crema.....	28
4.2. Análisis microbiológicos	29
4.2.1. Análisis microbiológico de la leche cruda.	29
4.2.2. Análisis microbiológico de ambientes	31
4.2.3. Análisis microbiológico de superficies.....	32
4.2.4. Análisis microbiológico de manipuladores.....	33
4.2.5. Análisis microbiológico de suero ácido.....	35
4.2.6. Análisis microbiológico de cuajada	36
4.2.7. Análisis microbiológico de queso doble crema	37
4.3. Evaluación sensorial	37
4.4. Caracterización de mohos presentes en el queso doble crema	38
5. Propuesta.....	40
Conclusiones	40
Recomendaciones	41
Referencias bibliográficas.....	42
Anexos	46

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Características de la leche cruda.....	7
Tabla 2. Composición de la leche	8
Tabla 3. Características fisicoquímicas de los quesos	10
Tabla 4. Características fisicoquímicas de los quesos	10
Tabla 5. Características microbiológicas para queso fundido.	10
Tabla 6. Estadístico descriptivos variables fisicoquímica leche cruda.	26
Tabla 7. Estadísticos descriptivos fisicoquímicos queso doble crema	29
Tabla 8. Análisis microbiológico de ambientes	31
Tabla 9. Porcentaje de análisis microbiológico de superficies (utensilios y equipos) utilizados para producción de queso doble crema.	33
Tabla 10. Análisis microbiológico de manipuladores.....	34
Tabla 11. Análisis microbiológico suero + ácido acético	36
Tabla 12. Análisis microbiológico de cuajada.....	36
Tabla 13. Análisis microbiológicos del queso doble crema	37
Tabla 14. Evaluación sensorial de las tres muestras de queso doble crema	37
Tabla 15. Análisis de varianza para la evaluación sensorial.....	38

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Proceso de elaboración industrial del queso doble crema (ICA, 2006).	13
Figura 2. Análisis fisicoquímico de grasa, proteína, sólidos totales, solidos no grasos e índice microscópico	27
Figura 3. Análisis de densidad de la leche cruda	27
Figura 4. Índice lactométrico de la leche cruda.	28
Figura 5. Acidez de la leche cruda.	28
Figura 6. Análisis fisicoquímico del queso doble crema.	29
Figura 7. Análisis microbiológico de recuento aerobios mesófilos (UFC/mL) leche cruda.	30
Figura 8. Análisis microbiológico de moliformes fecales (NMP) de leche cruda.....	30
Figura 9. Análisis microbiológico de ambiente.	32
Figura 10. Análisis microbiológico de las superficies	33
Figura 11. Análisis microbiológico de manipuladores	35

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Formatos para muestreo fisicoquímico y microbiológico.....	46
Anexo 2. Formato para análisis microbiológico del queso doble crema.	52
Anexo 3. Figuras macroscópicas y microscópicas de los hongos encontrados en aire y queso doble crema de la fábrica.	54
Anexo 4. Imágenes de algunos resultados fisicoquímicos y microbiológicos realizados.	55

Introducción

Parte esencial en la cadena de alimentación, abarca todos los aspectos de la producción de alimentos, desde la granja hasta la mesa. En el pasado y en tiempo de escasez de alimentos, los agricultores cultivaban productos que crecían bien en sus tierras y por lo tanto obtenían buenos precios; hoy el primer eslabón de la alimentación es la agricultura que depende de las presiones y demandas del otro extremo de la cadena, el consumidor.

Las industrias queseras son empresas que nivel departamental son minoristas. Los quesos son obtenidos a partir de la leche que es un alimento que se obtiene de uno más ordeños completos de los animales bovinos, bufalinos o caprinos lecheros; y desempeña un papel importante en la nutrición del ser humano, ya que aporta: nutrientes, sales minerales, vitaminas, compuestos inorgánicos, minerales entre otros, fundamentales para el crecimiento; pero al no tener un método de fabricación adecuado puede causar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

La inocuidad del alimento puede verse influenciada por microorganismos patógenos que alteran el alimento, los cuales pueden estar presentes en el ambiente, superficies de utensilios y equipos, materias primas, aditivos, manipuladores; además las deficientes condiciones higiénicas de las edificaciones, manipuladores, desabastecimiento de agua potable, manejo, disposición deficiente de residuos sólidos, líquidos, procesos de limpieza y desinfección inadecuados, pueden incrementar su proliferación. Por tal motivo deben controlarse estos factores desde el ordeño hasta la distribución del producto, con el propósito que se fabrique bajo condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes a la producción, con la finalidad que se cumplan los estándares de calidad que exige la normatividad Colombiana. Debido a esto se realizó una evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de Lácteos del municipio de Belén (Boyacá).

1. Descripción general del trabajo

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad la oferta de alimentos lácteos es creciente, porque estos aportan nutrientes necesarios para la dieta humana; al ser alterados los nutrientes del alimento, por contaminantes que son introducidos de forma directa o indirecta en la producción, pueden afectar la salud de una persona o un grupo de personas, y ésta es una de las preocupaciones hoy en día, puesto que, al consumir este alimento alterado puede causar intoxicaciones e infecciones alimentarias (Pascual *et al.*, 2000).

Para llegar el alimento al consumo, éste pasa por diferentes etapas desde la materia prima, hasta lograr el producto final requerido, y durante el período de transformación es sometido al manejo de distintas personas que deben estar capacitadas para manejar alimentos, ya que, si no se manipula un alimento en buenas condiciones higiénicas, se pueden generar contaminaciones biológicas, químicas, físicas por malos procesos de limpieza y desinfección de manipuladores, equipos, utensilios y ambientes que están en contacto con el alimentos; además otros factores que no se controlan como la temperatura de cocción y de almacenamiento, el pH, la actividad de agua (*aw*) pueden incrementar la proliferación de bacterias, hongos y levaduras, parásitos y virus, que además de afectar la salud del consumidor, también afectan la economía de la fábrica (Vértice, 2005).

Debido a las deficiencias y factores mencionados, se realizó una evaluación de calidad fisicoquímica y microbiológica para la línea de elaboración del queso doble crema y una identificación del hongo presente en el producto, en una de las fábricas de lácteos del municipio de Belén (Boyacá).

1.2. Formulación del problema

¿Las características fisicoquímicas y la contaminación microbiológica del queso doble crema de una de las fábricas de lácteos del municipio de Belén (Boyacá) afectan la calidad del producto?

1.3. Delimitación del problema

La contaminación en los alimentos es causada por deficiencias de limpieza y desinfección del manipulador, equipos, utensilios, ambientes y materia prima contaminada durante la transformación del alimento; en consecuencia, en el presente trabajo se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos e identificación de agentes fúngicos que están afectando la calidad organoléptica del queso doble crema.

1.4. Justificación

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), la presencia constante de productos de baja calidad y contaminados en los mercados mundiales, han aumentado los rechazos de los mismos; además, se traduce en graves daños para el desarrollo económico de los países. La contaminación en los alimentos es, en muchos casos, el resultado de problemas ambientales que se genera por falta de una infraestructura sanitaria, higiene inadecuada, ausencia de buenas prácticas de manejo del producto, materia prima y el rompimiento de la cadena de frío durante el almacenamiento y transporte, que afecta el producto terminado y a su vez genera riesgos para el consumidor (Ruíz, 1998).

Estos problemas se generan por tipos de contaminantes biológicos que son causados por microorganismos como bacterias, mohos, levaduras, parásitos y virus; contaminantes físicos que son ajenos al alimento en si como trozos de metal, papel, vidrio, arena etc. que por accidente se mezclan con el alimento; contaminantes químicos que se originan por una mala manipulación de químicos que quedan en los recipientes que tienen contacto con el alimento. Por consiguiente, la cadena alimentaria puede afectarse por personas y/o animales infectados con ciertos microorganismos; alimentos contaminados en su origen, agua no potable, polvo, tierra, utensilios y equipos sucios, y el medio ambiente entre otros, que reducen la calidad del alimento (Andino & Castillo, 2010).

También, hay otras causas que ayudan a generar las contaminaciones mencionadas, como una manipulación desafortunada, falta de limpieza personal, conservación inadecuada, insectos y roedores, mezclar alimentos crudos con alimentos cocinados y una cocción incorrecta en los alimentos, esto incide directamente sobre la salud de la población, que pueden ocasionar serias repercusiones sobre el consumidor, por ello se debe extremar las medidas preventivas para evitar la contaminación alimentaria (Caballero, 2008).

Asimismo, la presencia de microbiota alta en el alimento, se puede incrementar, debido a que en los alimentos hay nutrientes y factores como: pH, temperatura y actividad de agua, potencial de oxidoreducción, humedad, que pueden degradar las propiedades organolépticas como el sabor, olor y textura del alimento, pudiendo causar enfermedades en el ser humano, y pérdidas económicas en la industria (Vértice, 2005).

Debido a esto, para lograr un mejor entendimiento de la contaminación y poder identificar que microorganismos están afectando la calidad organoléptica del queso doble crema se realizará una evaluación fisicoquímica y microbiológica a la producción del producto en la Fábrica de Lácteos del municipio de Belén (Boyacá).

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general.

Evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de Lácteos del municipio de Belén (Boyacá).

1.5.2. Objetivos específicos.

- Realizar un análisis fisicoquímico de la leche y el queso doble crema en una fábrica de lácteos en Belén.
- Evaluar la calidad microbiológica de leche, suero, cuajada y queso doble crema.
- Realizar análisis microbiológicos del ambiente, manipuladores y superficies de equipos y utensilios.
- Realizar análisis sensorial del queso doble crema.
- Aislar e identificar los hongos presentes en el queso doble crema.

2. Marco teórico y estado de arte

2.1. Marco teórico

2.1.1. Generalidades de la leche.

El artículo 3 Decreto 616 de 2006, por medio del cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano, define la leche como: “Es el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo humano en forma de leche líquida o elaboración posterior”.

2.1.2. Características organolépticas de la leche.

- El **color** de la leche es un indicador de calidad. Está determinado por la presencia de los glóbulos de grasa en suspensión que se pueden observar por su color ligeramente blanco amarillento. En las leches descremadas o adulteradas aparece un color azulado. La leche de vacas enfermas tiene un color grisáceo. Un tono rosa indica presencia de sangre o de patógenos, mientras que otros colores, como el amarillo, indican contaminación de sustancias coloreadas o presencia de patógenos (Gimferrer, 2012).
- El **sabor** de la leche cruda es un poco dulce debido al azúcar (lactosa) que contiene. También puede detectarse un sabor salado, lo cual indica una alta concentración de cloruros, fruto de periodos infecciosos de la vaca o de que esta se encuentra al final del periodo de lactancia. Su sabor es muy peculiar y típico y, si se nota un sabor más ácido, es indicativo de un elevado porcentaje de ácido lácteo (Quiles & Hevia, 1994).
- El **olor** también es muy característico debido a los compuestos orgánicos, como los aldehídos y las cetonas; si se detectan olores diferentes, puede deberse al consumo, por parte de la vaca, de ciertos alimentos antes del ordeño, de las superficies metálicas con las que ha estado en contacto la leche o de cambios químicos de la misma. En la industria lechera, estos parámetros se comprueban en cada tanque (Quiles & Hevia, 1994).

2.1.3. Calidad de la leche cruda.

La leche es un alimento rico en proteínas, grasas, vitaminas y minerales, necesarias para la nutrición humana. La proteína de la leche (caseína), contiene una gran cantidad de aminoácidos esenciales necesarios para el organismo humano. Las vitaminas que contiene son: la Vitamina B12 (riboflavina), B1 (Tiamina), y las vitaminas A, D, E y K liposolubles; y los

minerales que se presentan en mayor cantidad son el calcio y el fósforo. (Galindo & Pérez, 2013).

Las características que debe cumplir la leche cruda, según el decreto 616 del 2006, se encuentran en la tabla 1.

Químicamente la leche es uno de los fluidos más completos que existen. El término sólidos totales se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua y los sólidos no grasos; por otro lado la definición física, señala que es un líquido de color blanco opalescente característico, éste color se debe a la refracción que sufren los rayos luminosos que inciden en ella al chocar con los coloidales en suspensión (Agudelo, 2005).

Tabla 1. Características de la leche cruda.

Parámetro / unidad	Leche cruda	
Grasa % m / v mínimo	3.00	
Extracto seco total% m / m mínimo	11.30	
Extracto seco desengrasado% m / m Mínimo	8.30	
	Min.	Max.
Densidad 15/15°C g/ml	1.030	1.033
índice Lactométrico	8.40	-
Acidez expresado como ácido láctico %m/	0.13	0.17
índice °C crioscópico °H	-0.530	-0.510
	-0.550	-0.530

Fuente: Decreto 616 de 2006

La composición de la leche varía considerablemente con la raza de la vaca, el estado de lactancia, alimento, época del año y muchos otros factores. La leche es un líquido blanco opaco en donde coexisten simultáneamente tres estados: suspensión (proteínas caseínas), emulsión (materia grasa) y solución (sustancias disueltas: suero). La fase solución o suero está formada por todos los componentes solubles de la leche: proteínas del suero, sales (fosfatos, citratos, sales de calcio) y lactosa. Bajo este concepto al ser la leche considerada como una mezcla, sus elementos pueden aislarse de la mezcla, sin que tal proceso los modifique, aunque las modificaciones experimentales en uno de ellos pueden influir sobre el estado del otro, esta composición la encontramos en la tabla 2 (Galindo & Pérez, 2013).

Tabla 2. Composición de la leche

Composición de la leche	%
Materia Grasa	3.50
Lactosa	4.90
Caseína	2.70
α -lactoalbúmina + β -lactoglobulina	0.40
Albúmina + globulinas	0.15
Ácido cítrico	0.20
Cloruros	0.16
Fosfatos	0.25
Agua	87.74

Fuente: Galindo & Pérez , 2013

La leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; debe tener un contenido de bacterias bajo que no pasen los valores permitidos en recuento de bacterias aerobias mesófilas (175.000- 200.000/mL); ni contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), y composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos (FAO, 2014).

La calidad higiénica de la leche, tiene una importancia fundamental para la producción lechera y productos lácteos que sean inócuos e idóneos para los usos previstos. Para lograrla, se deben aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea. Los productores de leche a pequeña escala encuentran dificultades para producir productos higiénicos por causas como la comercialización, manipulación, procesamiento informal y no reglamentado de los productos lácteos; la falta de incentivos financieros para introducir mejoras en la calidad, y el nivel insuficiente de conocimientos y competencias en materia de prácticas de higiene (Vargas, 2002).

Por su completa composición, la leche es el blanco perfecto para la proliferación de patógenos. Su riqueza en grasa, proteína, azúcares, vitaminas y minerales hacen de ella un alimento muy completo, pero muy susceptible a posibles contaminaciones. Por este motivo, requiere controles muy estrictos. Debe llegar a la industria limpia y pura, es decir, con un número bajo de bacterias y sustancias extrañas, medicamentos, colorantes, sin agua adicionada y sin sustancias que puedan modificar el contenido de grasa (Calderón *et al.*, 2006).

Para ello, se debe realizar el ordeño en unas condiciones de higiene muy estrictas. Cuanto más contaminada llegue la leche, más estricto será su procesamiento para eliminar las imperfecciones y menos pura será. Para ello, es fundamental la prevención y aplicar normas de higiene y desinfección del medio donde se trabaja con los animales. Nada puede aumentar el valor, sí evitar que se deteriore (Gimferrer, 2011)

2.1.4. Microbiología de la leche.

La leche cruda es uno de los alimentos susceptibles a la proliferación de microorganismos por su composición, al presentar un porcentaje alto de humedad, nutrientes combinados con una

acidez neutral (pH de 6,7) y temperatura. Los microorganismos que se desarrollan en la leche pueden clasificarse en: los que causan la descomposición de la leche, los que originan infecciones e intoxicaciones alimentarias llamados patógenos, y los benéficos que se emplean comúnmente en las fermentaciones (Aguilera & Axtell, 2002).

Dentro de las principales fuentes de contaminación de la leche cruda encontramos superficies como las ubres de los animales; ambientes, suministros, ordeñadores que no realizan procesos de limpieza y desinfección adecuados de equipos y utensilios utilizados; tierra, pelos, piedras y estiércol entre otros (Gentile, 2002).

2.1.5. Derivados lácteos.

Son los diferentes productos a base de leche, mediante procesos tecnológicos específicos para cada uno de ellos. Como derivados lácteos se contemplan los siguientes: helado de crema, helado de leche, helado de leche con grasa vegetal, arequipe, manjar blanco, postre de leche, leche condensada, queso crema de leche, mantequilla, yogur, kumis etc. (Resolución 2310, 1986).

2.1.6. Queso.

Puede definirse como el producto resultante de la concentración de gran parte de los sólidos de la leche por medio de una coagulación. Es una mezcla de proteínas, grasa y otros componentes lácteos. Esta mezcla se separa de la fase acuosa de la leche después de la coagulación de la caseína. Es posible elaborar una gran variedad de quesos de diferente composición y propiedades al efectuar diversas manipulaciones durante el procesamiento y maduración (Grajales, 2009).

2.1.7. Queso doble crema.

Es un producto fresco, ácido no madurado, hilado, elaborado a partir de leche de vaca fresca y ácida. Es un alimento con un contenido de humedad y grasa alta, lo que hace un queso semiblando. Su forma tradicional es cilíndrica, su apariencia interna tiene una consistencia semiblanda, que no deshace con facilidad al frotarlo con los dedos; de estructura cerrada, sin ojos o unos pocos atrapados por el aire de hilado y/o moldeo. Este producto se consume fresco tiene un sabor moderadamente ácido y para su conservación se debe refrigerar. Su vida útil es de 30 días dependiendo de las condiciones de elaboración y almacenamiento. Las propiedades organolépticas este es de color blanco crema, olor característico y consistencia firme al tacto y textura sólida (Betancur, 2002).

El contenido de grasa es un nutriente que además de aportar energía en la alimentación ayuda en el mantenimiento de la temperatura corporal y favorece la absorción de vitaminas liposolubles entre las que se encuentran la A, D, E y K. (Betancur, 2002).

2.1.8. Características de los quesos.

El artículo 45 Resolución 1804 de 1989, por medio del cual se expide el Reglamento Técnico sobre los quesos que debe cumplir las siguientes características:

a) Fisicoquímicas

Tabla 3. Características fisicoquímicas de los quesos

	Rico en grasa	Graso	Semigraso	Semimagro	Magro
Materia grasa en extracto seco de m/m mínimo	60.0	45.0	20.0	5.0	0.1

Tabla 4. Características fisicoquímicas de los quesos

	Blando	Semiblando	Semiduro	Duro
Humedad % m/m máximo	80.0	65.0	55.0	40.0

b) Microbiológicas para queso fundido

Tabla 5. Características microbiológicas para queso fundido.

	N	M	M	C
Recuento total de microorganismos Mesófilicos/g	3	30.000	50.000	1
NMP de Coliformes totales/g	3	20	93	1
NMP de Coliformes fecales /g	3	<3	-	0
Hongos y levaduras/g	3	100	200	1

n= número de muestras examinadas de un lote

m=valor límite por debajo del cual todos los resultados se considerarán

M valor límite de aceptabilidad por encima del cual los resultados se considerarán no conformes

c=número de unidades de muestreo con valores comprendidos entre m y M.

2.1.9. Proceso de elaboración del queso doble crema.

Los procesos de elaboración varían según las especificaciones de las empresas de acuerdo a las tecnologías y requerimientos de sus puntos de venta. La elaboración de leches fermentadas y yogures se encuentra contemplada en el capítulo 11 de la Resolución 2310 de 1986 del Ministerio de Salud. Previamente a cualquier elaboración de un producto manufacturado, la industria debe efectuar un estricto control de calidad de la leche cruda que es recogida en los sitios de producción, a través de una serie de pruebas fisicoquímicas en donde se evalúa su acidez, el porcentaje de grasa y concentración de sólidos no grasos, mediante refracción de la luz para retirar las sospechas de aguado o adulteración con sustancias extrañas entre otros. Todos estos procesos garantizan la estandarización del producto y homogenización del líquido.

El proceso de elaboración del queso doble crema se describe en la Figura 1, en cuanto al control de calidad, esta etapa consiste en la inspección de las propiedades y atributos con el cual culmina el producto, en donde se debe controlar la forma y apariencia externa, especialmente relacionado con el color y la superficie, teniendo que ser ésta última lisa, brillante y sin rastros de corteza o cáscara.

2.1.10. Suero ácido.

El suero es un líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso, después de la separación de la caseína y la grasa. Existen dos tipos de suero: el suero dulce obtenido por el proceso de elaboración de quesos en los cuales han utilizado principalmente enzimas como el cuajo para obtener el coágulo, y el suero ácido proveniente en que el coágulo se ha formado por acidificación mediante de ácidos orgánicos o inorgánicos diluidos, o de la fabricación de la caseína láctea (García *et al.*, 2004). El suero ácido es utilizado en la industria láctea para elaborar quesillo tipo doble crema conservando sus características organolépticas, las peculiares del hilado y las propiedades nutricionales, en menor tiempo con grandes ventajas económicas y medioambientales al darle un uso adecuado al lactosuero (Londoño, 2006).

2.1.11. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria.

La calidad e inocuidad de los alimentos depende de la higiene y desinfección adecuadas de los equipos y utensilios e instalaciones industriales. La importancia de la limpieza y la desinfección en las industrias agroalimentarias responde a la necesidad de prevención de posibles contaminaciones de los alimentos que están en contacto directo con las superficies (Gimferrer, 2011). Deben limpiarse todas las superficies y los objetos que forman el establecimiento, así como las puertas, ventanas, suelos, paredes, tragantes o techos. Ninguna superficie, que esté en contacto directo o no con los alimentos, debe quedar sin limpiar y desinfectar. No debe olvidarse esta tarea para los recipientes o utensilios que se usan para la misma limpieza. Los responsables de la limpieza deben conocer con detalle, cuáles son las áreas y superficies que se deben limpiar, qué se debe utilizar para ello y especificar con claridad cuáles son las zonas de difícil acceso. Los detergentes y desinfectantes deben indicar la concentración necesaria para su uso y la temperatura a la cual se deben mezclar. Hay que precisar cómo se debe limpiar para preparar la

solución. Todos los productos de limpieza deben estar aprobados por las autoridades sanitarias correspondientes (Fuentes, 2014).

En capítulo IV de la Resolución 2674 de 2013 habla de los requisitos higiénicos de fabricación, teniendo en cuenta desde el almacenamiento de las materias primas e insumos, envases y embalajes para las materias primas e insumos, las operaciones de fabricación, envase y embalado del producto, prevención de la contaminación cruzada con el fin de garantizar la inocuidad del alimento.

2.1.12. Microorganismos alteradores.

La elaboración y conservación de los alimentos con adecuada calidad es un requerimiento imprescindible para satisfacer las demandas de los consumidores. Una de las principales causas de disminución de la calidad y seguridad biológica de los alimentos es el desarrollo de microorganismos alteradores causantes de alteraciones de textura u organolépticas en el alimento y causante de enfermedades. Entre estos se encuentran bacterias lipolíticas, hongos y levaduras (Ávila & Fonseca, 2008).

2.1.12.1. Bacterias lipolíticas.

Muchos alimentos contienen un porcentaje alto de grasa, la cual es susceptible a la hidrólisis y oxidación, originando cambios en el sabor del producto. Las bacterias, levaduras y mohos pueden causar deterioros al hidrolizar y oxidar las grasas de los alimentos; los productos más susceptibles a sufrir estos fenómenos son la crema de leche, mantequilla, margarina, carnes, quesos etc. Las bacterias relacionadas con estos cambios son *Pseudomonas*, *Achromobacter* y *Staphylococcus*; mohos como: *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Aspergillus* y *Penicillium*, y levaduras como: *Candida*, *Rhodotorula* y *Hansenula* (Cortes, 1991).

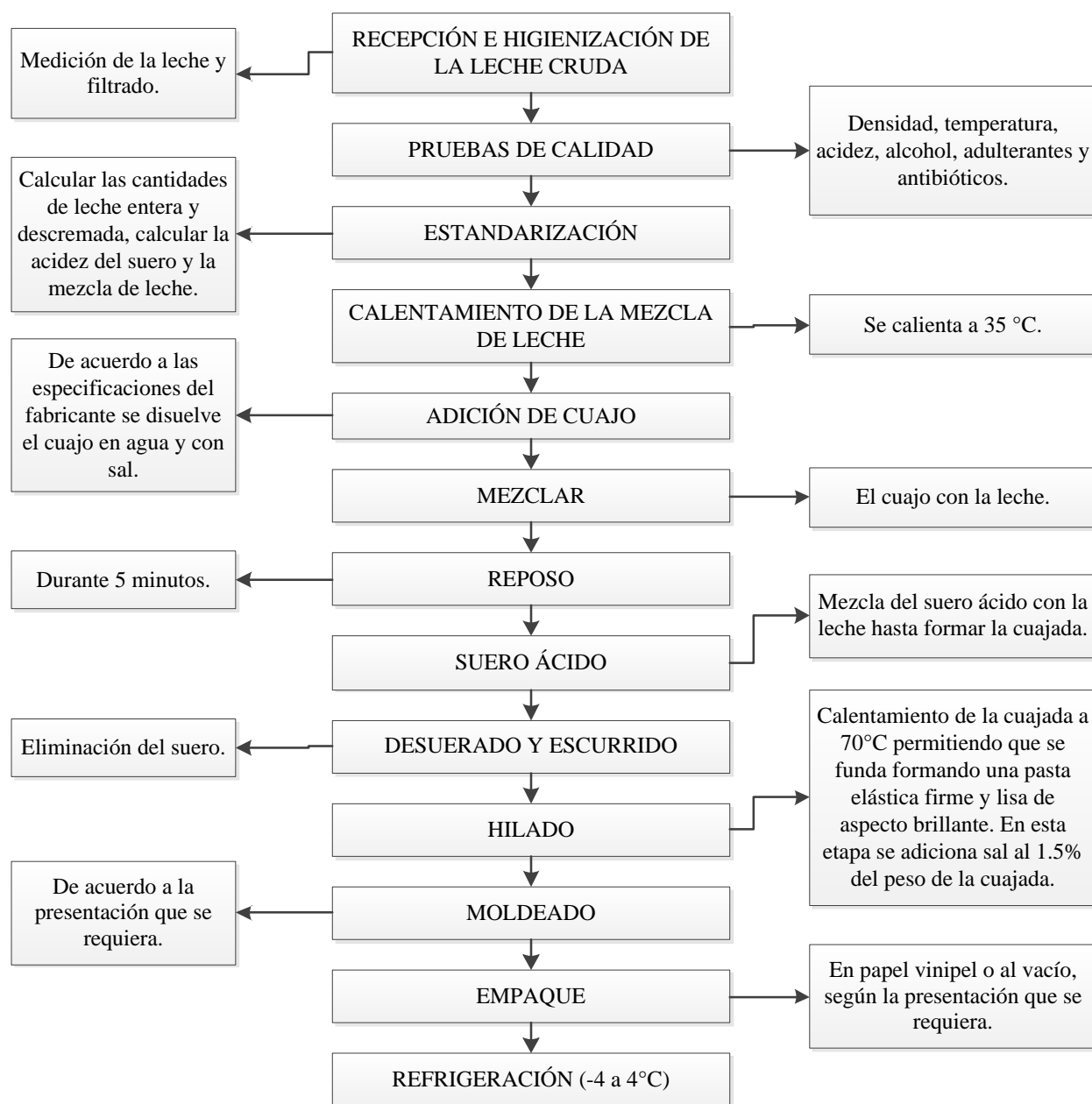


Figura 1. Proceso de elaboración industrial del queso doble crema (ICA, 2006).

2.1.13. Mohos y levaduras

Los mohos y levaduras presentan alta dispersión en todos los estratos bióticos e inertes, su fácil y frecuente aparición como contaminante en productos alimentarios como el queso, ya que éstos están constituidos por sustancias inorgánicas y orgánicas, más o menos complejas, constituyen excelentes medios de reproducción y crecimiento. Además la presencia de contaminantes fúngicos en alimentos no sólo se interpreta como una fuente potencial de deterioro, sino como la posibilidad de encontrar micotoxinas (Carrascal *et al.*, 2003).

2.1.14. Microorganismos indicadores de higiene y contaminación fecal

La presencia de altos recuentos de uno o más grupos de estas bacterias son de gran valor para determinar si el alimento ha sido procesado en condiciones que aseguren su higiene. Entre estos se encuentran: mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales, enterobacterias, enterococos o estreptococos fecales (Gutiérrez, 2000).

2.1.14.1. Mesófilos aerobios

Se definen como un grupo heterogéneo de bacterias capaces de crecer entre 15 y 45 °C, con un rango óptimo de 35°C, son contaminantes de alimentos y posibles causantes de enfermedades intestinales, en la industria de los alimentos es considerado como el grupo indicador más grande que existe (Caballero, 2008).

2.1.14.2. Coliformes

Dentro del grupo de coliformes encontramos: *Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Serratia* entre otros, que son indicadores con mayor tradición en la microbiología sanitaria. En los productos procesados pueden indicar falta de higiene en la fabricación, procesamiento inadecuado, contaminación postproceso, etc, además un número elevado pueden indicar posible presencia de algunos patógenos. Los coliformes pueden ser fecales y totales, los fecales se refieren a aquellos que tienen la capacidad para fermentar la lactosa, con producción de gas a temperaturas de 44-45°C, son indol positivo; son resistentes a agentes químicos y medio ambiente principalmente; y los totales crecen a 37°C y su presencia en número alto en un alimento indica la probabilidad de que crezcan bacterias patógenas como *Salmonella*, *Shigella* y *Staphylococcus* (Cortes, 1991).

2.1.14.3. Estafilococos

La presencia de *Staphylococcus aureus* en los alimentos pueden provenir de la piel, la garganta la nariz de los manipuladores de alimentos, que actúan como portadores sanos. Una alta concentración de éstos, es buen indicador de que la manipulación, el control sanitario y la temperatura de almacenamiento hayan sido inadecuados (Cortes, 1991).

2.2. Estado de arte

TECNIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL QUESO DE CAPA DE MOMPOX COLOMBIA (Granados *et al.*, 2010).

Este estudio fue realizado por Clemente Granados y compañía Ingenieros de Alimentos y Químicos Farmacéuticos, que como alternativa para mejorar la conservación y comercialización propusieron estudiar las características fisicoquímicas y microbiológicas, estandarizar y

tecnificar el proceso de fabricación del queso de capa de Mompox (Bolívar - Colombia). En la metodología realizaron primero una descripción del proceso de elaboración del queso de capa artesanal, este procedimiento se realizó con leche cruda, el segundo método fue la descripción del proceso de elaboración de queso de capa propuesto, este se realizó con leche pasteurizada; a los dos procedimientos se les hizo caracterización fisicoquímica de la leche (densidad, grasa, acidez, porcentaje de sólidos no grasos y de sólidos totales (almidones, neutralizantes), alcohol y reductasa), caracterización fisicoquímica del queso de capa (determinación del porcentaje de humedad, sólidos totales, cenizas y pH) y por último la cuantificación microbiológica de la leche y del queso artesanal y propuesto (recuento total de microorganismos mesófilos, NMP de coliformes totales, NMP de coliformes fecales, recuento de *Staphylococcus coagulasa positiva*, recuento de esporas de *Clostridium sulfito reductor*, recuento de *Bacillus cereus*, prueba ausencia presencia de *Salmonella*, hongos). Los resultados evidenciaron que el queso de capa elaborado a partir de leche cruda y de forma artesanal presenta contaminantes por hongos, y no reúne los requisitos mínimos de calidad exigidos por la normatividad nacional; mientras el queso de capa propuesto presenta mayores rendimientos, las características organolépticas son muy similares al elaborado de forma artesanal, obteniéndose de esta manera un producto inocuo y con calidad exigida por la normatividad vigente.

PREVALENCIAS Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN CON PATÓGENOS DEL QUESO A NIVEL DE GRANJA Y FABRICACIÓN (Kousta *et al.*, 2010).

Este proyecto fue realizado por María Kousta y compañía en la Universidad Agrícola de Atenas, departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos en Atenas (Grecia) aceptado en Noviembre del 2009. Este trabajo tuvo como propósito hacer una revisión de literatura sobre la prevalencia de patógenos en diferentes tipos de queso y la leche cruda; identificar las fuentes de contaminación y presentar de manera concisa las medidas de prevención en granjas y fábricas de productos lácteos.

Los patógenos que evaluaron fueron: *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp, *Escherichia coli* 0157:H7 y *Mycobacterium avium*. Subps paratuberculosis (MAP), dichos microorganismos estuvieron afectando el producto y causaron intoxicación al consumidor.

Las diferentes fuentes de contaminación del queso durante la fabricación podrían ser: cultivo iniciador, salmuera, suelo y material de embalaje, telas, cuchillo de corte, cuarto frío, ambiente, manipuladores con *S. aureus* y congeladores con *Listeria monocytogenes*. Según la revisión se enfocaron en dos fuentes principales de contaminación: leche cruda y vías de contaminación en las plantas procesadoras de queso.

La contaminación de la leche cruda con bacterias patógenas como *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* y *E. coli* 0157:H7 demostraron que es una fuente principal de contaminación de los quesos, y fueron causados por los manipuladores o por animales enfermos con mastitis.

La presencia de *Listeria monocytogenes* en el entorno de las plantas de productos lácteos pueden ser una fuente potencial de contaminación del producto final, ya que este organismo

puede formar biopelículas, sobre todo si está protegido por los sólidos de la leche y se extendió desde el producto hasta el producto final a través de sistemas de ventilación, la limpieza con mangueras de alta presión, goteos o salpicaduras, o por los manipuladores.

Los autores concluyeron que para evitar una contaminación por bacterias patógenas en la leche, es necesario la implementación de buenas prácticas agrícolas, un programa de control de mastitis, un programa de certificación. En el nivel de procesamiento de queso, el riesgo de bacterias patógenas se elimina por la pasteurización de la leche, la duración de maduración y la temperatura de almacenamiento controlada junto con las propiedades intrínsecas tales como pH, actividad de agua y la presencia de compuestos antimicrobianos. Sin embargo la presencia de *Listeria monocytogenes* constituyó un riesgo significativo y su prevención requerirá de un diseño higiénico con buenos programas de limpieza y desinfección de la planta.

DETERMINACIÓN DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DURANTE LA PRODUCCIÓN DE QUESO BLANCO TURCO. (Temelli *et al.*, 2006).

El estudio fue realizado por Seran Temelli y compañía en la universidad de Uludag, Facultad De Medicina Veterinaria, Departamento de Higiene de Alimentos y Tecnología, Gorukle Kampusu, Turquía. El objetivo fue conocer las posibles fuentes de contaminación microbiológica y sus cargas microbianas durante la producción de queso blanco turco en una fábrica de productos lácteos en Bursa, Turquía.

El muestreo se realizó en una fábrica de Turquía. En el área de producción se tomaron la siguientes muestras: leche cruda, leche pasteurizada, leche en el tanque de cuajado, cuajada, cuajada moldeada antes de la salazón, queso después de la salazón, queso en el cuarto frio, y queso empacado al vacío. Además, se tomaron muestras del cultivo iniciador (cuajo), CaCl_2 , salmuera, equipos (tanque de cuajado, tela para el queso, lamina separadora de polietileno, agitador de leche, cuchillo para cortar de cuajada, plato de presión lateral, placa de presión superior, cuchillo para cortar de queso, bandejas para el queso y moldes) y el material de embalaje utilizado durante la producción. Otras muestras fueron las de los manipuladores (manos), cuarto frio, paredes y pisos de producción, ambientes y agua. Para los análisis se tomaron 200 gramos de muestra para sólidos y para líquidos 200 mL. Todas estas muestras se llevaron a un laboratorio y se procesaron en un tiempo menos a 24 horas. Las muestras se diluyeron en agua peptonada estéril, y realizando un recuento en placa. Los microorganismos analizados fueron los siguientes: Mesófilos aerobios, bacterias coliformes, *E. coli*, *Enterococcus*, *enterobacterias*, *Staphylococcus*, *Staphylococcus coagulasa positiva*, levaduras y mohos, bacterias *psicrófilas*. Indicando que la leche cruda no cumplió con los parámetros establecidos por el Codex Alimentario, porque, había presencia de bacterias mesófilas, *Enterococcus spp.* y *Coliformes*. En la leche pasteurizada no se encontró mesófilas aerobias, ésto se relaciona con la temperatura de pasteurización a 72°C durante 2 minutos, también se determinó que el cultivo iniciador fue la posible fuente de contaminación de los *Staphylococcus coagulasa positivos*, *Enterococcus spp.*, y bacterias *psicrófilas*; La salmuera y la placa de presión superior fue una fuente de contaminación para los *Staphylococcus*; El suelo y material de embalaje produjo contaminación de bacterias *psicrófilas*; La quesera, tela para el queso y cuchillo para cortar la cuajada, fue origen de contaminación de bacterias aerobias mesófilas; El cuarto frio y aire del área de producción fueron fuentes de contaminación para levaduras y mohos.

Concluyeron que la aplicación de mejores condiciones de higiene en la limpieza y desinfección de equipos que causan la contaminación después de la pasteurización en la producción de queso, ayudaría a minimizar la contaminación. La formación y la auditoría de rutina del personal, junto con la actitud decidida de la administración acerca de las BPH (Buenas Practicas de Higiene) es vital. Además, la construcción de un sistema de aire filtrado sería útil para eliminar la contaminación de levaduras y mohos en el ambiente.

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL QUESO DE MANO COMERCIALIZADO EN EL MUNICIPIO GIRARDOT, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA (Maldonado *et al.*, 2008).

El trabajo fue realizado por Ronald Maldonado y compañía en el Laboratorio de Físico-Química, Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. El propósito de este estudio fue evaluar las características físico-químicas y microbiológicas de los quesos de mano, comercializados en el municipio de Girardot, estado de Aragua, Venezuela. El lugar de muestreo se realizó en 11 puntos de ventas de Maracay, se recolectaron 4 muestras de 200 gramos una vez por semana para asegurar que fueran de diferentes lotes para un total de 36 muestras, cada muestra fue colocada en bolsas de polietileno y transportada en cavas a 5 °C. En la caracterización fisicoquímica se determinó humedad, grasa, proteína, acidez, pH y cloruros realizado según la norma CONVENIN (Comisión Venezolana De Normas Industriales). La cuantificación microbiológica se realizó la preparación de las muestras y la identificación de mesófilas aerobias, coliformes totales, determinación de *Staphylococcus spp* y su tipificación, según la norma CONVENIN.

En cuanto a la caracterización fisicoquímica reportaron que entre cada lote y centros de venta, hay una variación bastante notable en el pH, acidez, cloruros (NaCl), puesto que sus coeficientes de variación son bastante elevados, que se debe a las condiciones de temperatura y tiempo de almacenamiento, también se observó que hay una acidez que esta por fuera de los rangos establecidos, debido al tiempo de comercialización y venta, ya que las bacterias ácido lácticas presentes en los quesos siguen su actividad, por lo que pueden causar un riesgo de rechazo del consumidor. En cuanto a calidad microbiológica, los mesófilos aerobios alcanzaron valores bastantes elevados que afectan la calidad del producto, altos recuentos también pueden indicar condiciones de fabricación, manejo, almacenamiento y transporte que pudieron ser realizadas sin aplicar normas mínimas de higiene, contribuyendo de esta manera a aumentar la carga de microorganismos. Los coliformes totales estuvieron por encima de los rangos establecidos, lo que pudo reflejar una falta de higiene en las labores de procedimiento por parte del personal, carencia de métodos de limpieza efectivos o deficiencia en el manejo higiénico de la leche en las etapas de ordeño, recepción, transporte, y almacenamiento, así como la falta de una adecuada manipulación a nivel de almacenamiento y centros de expendio. La carga de *Staphylococcus spp*, no cumplió con la norma, porque su recuento fue superior a lo establecido, lo que indica que hubo una contaminación a partir de la piel, boca o fosas nasales de los procesadores que entraron en contacto directo con el alimento y no contaban con las mínimas normas de higiene, como el uso de guantes tapabocas, gorros, bata y guantes. Otras fuentes de contaminación fueron leche con mastitis, equipos, utensilios, aire, polvo y agua. De allí la importancia de buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte.

Indicaron que la presencia de un valor alto en el estudio microbiológico se debe a las malas condiciones de higiene en la fabricación de los quesos en Maracay. Se les recomienda implementar unas buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte, así como también estandarizar los procesos.

EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE QUESO TIPO GOUDA. (Jacqueline Dávila, Genara Reyes y Otoniel Corzo/ 2009)

Este estudio fue realizado por Jacqueline Dávila y compañía Departamento de Tecnología de Alimentos, Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente, Boca del Río, Estado Nueva Esparta, Venezuela. El objetivo de este estudio fue diagnosticar el cumplimiento de la Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) y evaluar las condiciones microbiológicas de las diferentes etapas de proceso de elaboración del queso tipo Gouda en una industria Venezolana como paso previo al diseño de un plan HACCP.

La investigación se realizó en una empresa de productos lácteos situada en el Estado Portuguesa, Venezuela, y para el logro de los objetivos propuestos se realizaron las siguientes actividades: 1) observación diaria del proceso de elaboración del queso, desde la recepción de la leche cruda hasta el despacho del producto terminado, 2) captación de muestras de leche cruda recibida en la planta para realizar los análisis microbiológicos, 3) análisis microbiológicos de las muestras tomadas durante el proceso, 4) registro de los controles efectuados por la empresa durante el proceso (proceso térmico, temperatura de las cavas y otros). En un mismo día, al azar se tomó una muestra representativa en cada una de las etapas del proceso. Las diversas muestras consideradas y analizadas fueron: a) leche cruda, leche pasteurizada, cuajada y queso al final de la maduración en la planta (fase de despacho), b) agua de servicio tomada en diversos puntos dentro del área de procesos, c) ambiente de las áreas de producción y cavas, d) equipos utilizados al inicio del proceso y al final después de la limpieza (cubas, láminas del pre-prensado, moldes, rejillas, palas, y manos de operarios). Esta toma de muestras se realizó 5 veces en las diferentes etapas del proceso durante un periodo de dos meses. La identificación y preparación de la muestra se realizó según la Norma COVENIN. La evaluación microbiológica coliformes totales y fecales para leche cruda, pasteurizada, cuajada y queso antes de empacar, al queso también se le realizó *Staphylococcus aureus*, la calidad del agua se utilizó la técnica NMP, para el ambiente mohos y levaduras, antes y después de higienizar los equipos se determinó el recuento de coliformes y está también para las manos de los operarios durante el proceso.

Los resultados del estudio evidenciaron que aunque el proceso térmico de pasteurización fue efectivo para destruir la carga microbiana de la leche cruda y que el agua potable utilizada es de calidad sanitaria aceptable, en el proceso de fabricación del queso Gouda existen deficientes prácticas de fabricación, así como en los procedimientos de higiene y saneamiento en planta (POES) y operarios. También se observó que no se cumple con el tiempo de maduración del queso establecido por la norma respectiva. En cuanto a la evaluación general de las BPF se halló una efectividad higiénica de 70%, por lo que la empresa se considera satisfactoria en el límite inferior y debe adoptar las medidas correctivas correspondientes a las deficiencias halladas. Los

programas pre-requisitos de esta empresa requieren ser bien implementados, controlados y evaluados.

CALIDAD SANITARIA EN QUESO ARTESANAL TIPO “TELITA”. UPATA, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA (Rodríguez *et al.*, 2009).

Este trabajo fue realizado por Carmen Rodríguez y compañía en la Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. Tuvo como propósito confirmar los indicadores de interés sanitario en este tipo de queso y establecer su inocuidad según el criterio microbiológico establecido para quesos frescos en los meses de septiembre y octubre del año 2008. Se analizaron 60 muestras realizando recuento de *Staphylococcus* coagulasa positiva como indicador de manipulación; bacterias Coliformes y presencia de *Escherichia coli* como indicador de contaminación fecal, según Norma Venezolana CONVENIN. Todos los crecimientos bacterianos correspondieron a *Staphylococcus* coagulasa negativos con recuentos de hasta 10^4 diluciones decimales. Coliformes totales mostraron recuentos de hasta $\leq 10^5$ NMP/g y coliformes fecales en concentración ≤ 104 NMP/g. *Escherichia coli* estuvo presente en 43,3% de los quesos. Concluyeron que el queso artesanal tipo “telita” que se expende en los alrededores de Upata, estado Bolívar, evidencia fallas en la manipulación e higiene posterior a su elaboración; y por no cumplir con los criterios que establece el Reglamento Centroamericano de Criterios Microbiológicos de los Alimentos Procesados, se considera un producto que podría representar un alto riesgo microbiológico para el consumidor.

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE HONGOS CONTAMINANTES EN QUESO PAIPA DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ (Carrero & López, 2012).

El estudio fue realizado por María B. Carrero en la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. El propósito fue aislar e identificar los hongos que podían influir negativamente en los procesos de elaboración del queso. Se investigó la calidad microbiológica desde el punto de vista de la flora fúngica del queso Paipa de una fábrica en el municipio de Paipa. Analizaron muestras de leche y queso en distintos estados de maduración 1, 5 y 10 días. Se realizó la identificación macroscópica y microscópica; adicionalmente, también pruebas bioquímicas a las levaduras. En la leche, la media del recuento de hongos filamentosos y de levaduras fue de 3,88 \log_{10} UFC/g y de 4,6 \log_{10} UFC/g, respectivamente. En las muestras de queso, el recuento de hongos filamentosos estuvo dentro del rango 1,43 y 2,52 \log_{10} UFC/g, y de levaduras entre 4,0, y 4,98 \log_{10} UFC/g. En las muestras de leche y queso aislaron los géneros de hongos filamentosos: *Penicillium*, *Geotrichum*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Phoma*, y levaduras: *Trichosporum beigelli*, *Cándida rugosa*, *Cryptococcus uniguttulatus* y *Rhodotorula spp.* Algunas especies de hongos filamentosos y levaduras pueden potencialmente causar problemas tanto económicos como sensoriales, y la posible producción de micotoxinas, las cuales pueden convertirse en un riesgo de salud pública.

DIVERSIDAD DE LA MICROBIOTA FÚNGICA DEL QUESO PAIPA FABRICADO EN PACHO, CUNDINAMARCA (López, 2011)

Un estudio realizado por Alfredo López Molinello en un grupo de Investigación de Ingeniería de Alimentos en la Universidad de la Salle. Bogotá, Colombia, tuvo como propósito

aislar e identificar la microbiota fúngica involucrada en el proceso de obtención de queso Paipa en el municipio de Pacho, con el fin de producir un cultivo iniciador que pueda ser utilizado en un futuro, junto a las bacterias lácticas por los productores y que permitan obtener un queso Paipa con las mismas características y una adecuada calidad microbiológica. Se muestrearon quesos de 1, 5 y 10 días de maduración realizaron un aislamiento e identificación bioquímicas de levaduras utilizando un diseño experimental ANOVA y el nivel de significación establecido previamente fue de $p < 0,05$, las medias fueron comparadas usando Test t-Student. El recuento promedio de hongos filamentosos en estos quesos presentó un rango de 1,48 y 3,67 \log_{10} ufc/g y las levaduras en 4,15 y 5,93 \log_{10} ufc/g. En la muestra de leche, los hongos filamentosos y levaduras estuvieron entre 1,84 y 1,95 \log_{10} ufc/g y 3,3 y 4,96 \log_{10} ufc/g, respectivamente. Dentro de los hongos identificados se encuentran: *Penicillium* el cual posee especies tanto benéficas como perjudiciales; el género *Aspergillus* donde se han reportado especies que son toxigénicas; *Fusarium*, *Phoma*, *Cladosporium* y *Botrytis* donde la mayoría, presentes en los quesos, son contaminantes y *Geotrichum* responsable de las características organolépticas en quesos madurados. Las levaduras determinadas en esta investigación fueron: *Trichosporum beigelii*, *Cryptococcus albidus*, *Candida guilliermondii*, *Cryptococcus uniguttulatus*, responsables de otorgar características organolépticas en este tipo de quesos; además identificaron *Rhodotorula minuta* y *Rhodotorula rubra*, *Candida rugosa*, las cuales son generalmente contaminantes en el proceso de producción. Concluyeron que la población de hongos en la leche, no fue significativa con respecto a las encontradas en el queso, motivo por el cual pensaron que la presencia de la mayoría de microorganismos encontrados se debe a condiciones ambientales, o también por inadecuadas prácticas de manufactura durante su procesamiento, luego de cuajar la leche para la elaboración del queso.

Los resultados obtenidos en la identificación de las levaduras muestran una vez más la importancia de las pruebas morfológicas y sexuales con el fin de llevar a cabo una identificación fiable. A pesar de que se realizó un buen filtro al tener una gran cantidad de hongos identificados en el grado de género, se continuará con la identificación molecular de los todos los aislamientos para llegar a establecer las especies, pudiendo eliminar los hongos patógenos y contaminantes, y utilizar los benéficos para la posible elaboración de un cultivo iniciador, que contribuya a la estandarización del proceso de obtención de un queso Paipa inocuo y de calidad.

2.3. Marco legal

- Decreto 616 de 2006: Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país.
- Resolución 1804 de 1989: Por la cual se modifica la Resolución No 02310 de 1986, (24de Febrero).
- Resolución 2310 de 1986: Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos.
- Resolución 1804 de 1989: Por la cual se modifica la Resolución No 02310 de 1986, (24de Febrero) que reglamenta parcialmente el título V.

- Resolución 000017 de 2012: Por la cual se establece el sistema de pago de la leche cruda al proveedor.
- Resolución 2674 de 2013: por la cual reglamenta el artículo 126 del decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.

3. Materiales y métodos

3.1. Área de estudio

El estudio se realizó en una Fábrica de Lácteos en municipio de Belén (Boyacá), el cual se encuentra localizado en la cordillera oriental de la provincia de Tundama al norte del departamento de Boyacá, presenta una temperatura de 13°C, latitud: X: 1°115.243 - 1°142.300 y longitud: Y: 1°147.993 - 1°173.478 con origen Bogotá, Gauss Central, fue fundada el 7 de Mayo de 1762 por los fundadores Don Pedro Mesías de la Zerda y Arzobispo Pedro de Azúa.

3.2. Toma de muestras

Se tomaron muestras de leche cruda (a cuatro proveedores), queso doble crema para realizarles pruebas fisicoquímicas y microbiológicas; y se hicieron pruebas microbiológicas de las muestras de suero, cuajada, ambientes, superficies. Cada prueba se montó por triplicado, cada quince días (día 1, 5 y 30). Se hizo análisis microbiológico a cinco manipuladores con los mismos intervalos de tiempo. Todas las muestras se llevaron al laboratorio de Control Microbiológico, ubicado en Centro Norte-Tunja en cajas de icopor a una temperatura de 4°C.

3.3. Análisis fisicoquímicos

3.3.1. Análisis fisicoquímico de la leche cruda.

Se tomaron 1000 mL de leche cruda de cada uno de los proveedores en bolsas de sellado hermético previamente esterilizado, cada quince días (día 1, 15 y 30), la mitad se transportó al laboratorio particular: Control Microbiológico de Tunja, para realizarle pruebas de grasa, proteína, sólidos no grasos e índice crioscópico por el método de ultrasonido, sólidos totales por el método gravimetría por cálculo. A la otra mitad de leche se le realizaron pruebas de plataforma tales como: acidez, densidad, pruebas de adulterantes y antibióticos por métodos volumétricos.

3.3.2. Análisis fisicoquímico del queso doble crema.

Se llevó al laboratorio (Control Microbiológico) una libra de queso empacado en una caja de icopor para realizar las pruebas de proteína (g/100g) por el método de Kjendhal, humedad (g/100g) por el método de la AOAC 3. 003, 7,003 Ed. 1984 y se determinó grasa (g/100g) por cálculo matemático.

3.4. Análisis microbiológicos de la leche cruda.

Se tomaron 200 mL de leche cruda de los proveedores (1, 2, 3,4) en una bolsa de sellado hermético y esterilizada, y se les realizó: recuento de aerobios mesófilos por el método de AOAC966.23.C:2001 y NMP de coliformes Fecales por el método ICMSF: 2000.

3.4.1. Análisis microbiológico de queso doble crema.

Se tomó una libra de queso doble crema empacado en vinipel y se les realizó: recuento de aerobios mesofílicos por el método de la AOAC 966.23.C:2001, Coliformes totales y fecales por el método de ICMSF NMP: 2000, *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva por el método de NF Vo8-057-1:2004, mohos y levaduras por el método ISO7954:1987, *Salmonella* por el método de AS5013.10.2009 y *Listeria monocytogenes* por el método de BAM FDA: 2010.

3.4.2. Análisis microbiológico de suero.

Se tomaron 200 mL de suero con ácido acético en bolsa plástica con sellado hermético, a los cuales se les hizo: recuento de aerobios mesofílicos por el método de la AOAC 966.23.C:2001, Coliformes totales y fecales por el método de ICMSF NMP:2000, *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva por el método de NF Vo8-057-1:2004, esporas *Clostridium* sulfito reductor por el método de ISO15213:2003, mohos y levaduras por el método ISO7954:1987, *Bacillus cereus* por el método de ISO 7932:1994 y *Salmonella* por el método de AS5013.10.2009.

3.4.3. Análisis microbiológico de cuajada.

Se tomaron 500 gramos de la muestra de cuajada en una bolsa plástica de sello hermético, realizándole: recuento de aerobios mesofílicos por el método de la AOAC 966.23.C:2001, Coliformes totales y fecales por el método de ICMSF NMP:2000, *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva por el método de NF Vo8-057-1:2004, mohos y levaduras por el método ISO7954:1987 y *Salmonella* por el método de AS5013.10.2009.

3.4.4. Análisis microbiológico de ambientes.

Se seleccionó un sitio en el área de recepción de leche, área de producción, área de empaque y cuarto frío donde se colocaron las cajas de petri con el agar, luego se retiraron las tapas de las cajas petri y se dejaron por un tiempo de 30 minutos, después se les realizó: recuento de coliformes totales, coliformes fecales, mohos y levaduras, mesófilos aerobios.

3.4.5. Análisis microbiológico de superficies.

Se tomaron hisopos estériles y se remojaron en tubos con caldo nutritivo, luego se pasaron por la superficie del área seleccionada del equipo o utensilio con movimientos rotatorios, posteriormente se colocaron los hisopos en caldo, agitándose vigorosamente y se taparon los tubos. Las muestras de las superficies se llevaron al laboratorio para hacerle análisis de coliformes fecales, coliformes totales, mohos, levaduras y mesófilos aerobios por el método de recuento en placa.

3.4.6. Análisis microbiológico de manipuladores

Se tomaron muestras de manipuladores que trabajaban en el proceso de elaboración del queso doble crema. Las muestras se tomaron con hisopos esterilizados mojados en caldo nutritivo, deslizando el hisopo por las paredes internas del tubo, luego se pasó el hisopo por las superficies de las manos y uñas de los manipuladores, nuevamente se llevó este hisopo al tubo de ensayo con caldo nutritivo y se tapó el tubo. A las muestras se les realizó: coliformes fecales, coliformes totales y *Staphylococcus aureus* por el método de recuento en placa.

3.4.7. Análisis sensorial

Se le realizó a un grupo de 12 panelistas no entrenados. Los parámetros evaluados en el queso fueron: olor, consistencia, aceptación y aspecto, a través de una escala hedónica (me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta, me disgusta mucho), correspondientes al día 1,15 y 30.

3.5. Aislamiento y caracterización del hongo en el queso doble crema

3.5.1.1. Ambiente

Cajas de petri con agar PDA fueron expuestas al ambiente por 30 minutos y posteriormente se incubaron a 25°C por 7 días.

3.5.1.2. Queso

Para el caso del queso se pesaron 10g de la muestra y se realizaron 4 diluciones seriadas del queso doble crema y se sembraron en agar PDA, incubándose 25°C por 7 días. Posteriormente se realizó la caracterización macroscópica de las colonias teniendo en cuenta el color de anverso, color reverso, textura y presencia de pigmento difusible.

A partir de estas colonias se hizo la descripción microscópica de las colonias colocando el hongo sobre el portaobjetos con el método de impronta y poniendo azul de lactofenol se hizo la

observación al microscopio, y su identificación se hizo mediante claves taxonómicas propuestas por Samsom & Hoekstra, 2004.

3.6. Análisis estadístico

Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo y correlacional explicativo. Los datos se manejarán con tablas ANOVA y tipo uno; figuras de barras.

4. Análisis de resultados

4.1. Análisis fisicoquímicos

4.1.1. Análisis fisicoquímico de la leche

Los parámetros fisicoquímicos que se observan la Tabla 6, se notan que tuvieron una desviación típica menor a uno, lo que indica que los datos son confiables. De acuerdo al decreto 616 del 2006 y la Resolución 017 de 2013, se puede predecir que cumplen con las características de la leche cruda, los valores de proteína, grasa, sólidos totales y sólidos no grasos, porque se encuentran dentro de los rangos permitidos. Para los parámetros densidad se observa un valor promedio 1,02967 g/mL que al parecer no cumple ya que la densidad debe estar 1,030 y 1,033, la acidez tampoco cumple, porque presenta un valor medio de 0,20333 de ácido láctico y debería estar entre 0,13 y 0,17; esto pudo haber sido porque como son datos de tres días de muestreo al obtener la media de estos datos no se puede observar bien los cambios que se fueron presentando con respecto a los días.

Tabla 6. Estadístico descriptivos variables fisicoquímica leche cruda.

Análisis fisicoquímicos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Grasa % m/v	2,800	3,830	3,32667	0,467398
Proteína % m/v	3,100	3,200	3,15500	0,025045
Sólidos totales % m/v	11,000	12,200	11,71083	0,429407
Sólidos no grasos % m/v	8,200	8,570	8,46033	0,086884
Índice crioscópico °H	58,500	58,500	58,50000	0,000000
Acidez expresado ácido láctico % m/v	0,160	0,290	0,20333	0,046775
Densidad g/mL	1,026	1,032	1,02967	0,001969
Índice Lactométrico	7,4	9,0	8,320	0,4381

En la Figura 2, se evidencia que los parámetros evaluados presentan cambios muy mínimos, por que indica que la leche cruda de estos proveedores mantienen sus valores, dentro de la normatividad para leches. Las Figuras 3, 4, y 5 se observan que a medida que pasa el tiempo los proveedores mejoraron la calidad de la leche, cumpliendo con los valores permitidos por la normatividad colombiana para leches, esto se presentó porque para el muestro 3 y cuatro de los días 15 y 30 se realizaron un tres días antes se realizó acompañamientos a las proveedores, llegando directamente a los puntos de recolección y hablando con los pequeños productores de leche de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), por ejemplo de buenos proceso de limpieza y desinfección a ubre, equipos o utensilios y manipuladores.

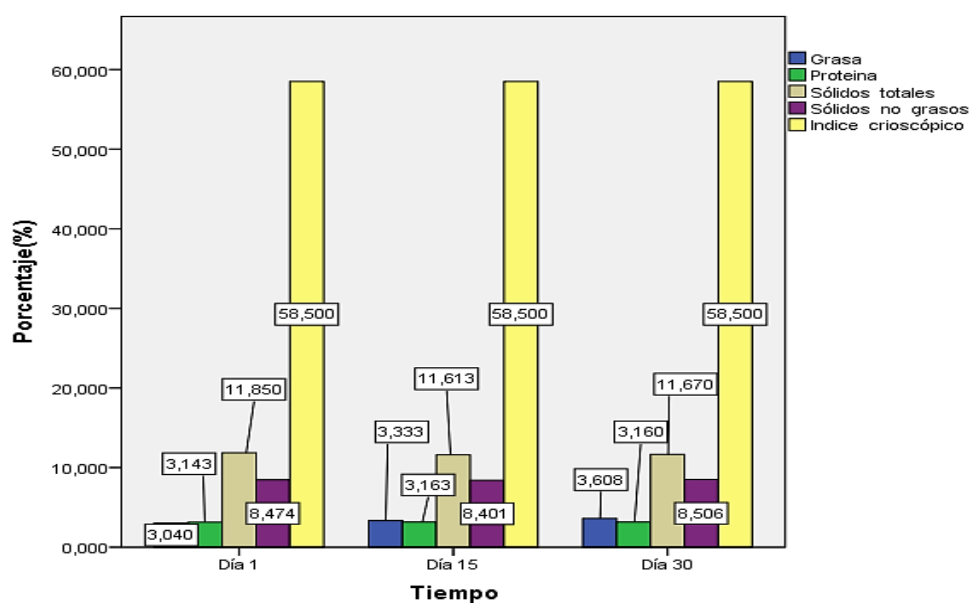


Figura 2. Análisis fisicoquímico de grasa, proteína, sólidos totales, solidos no grasos e índice microscópico

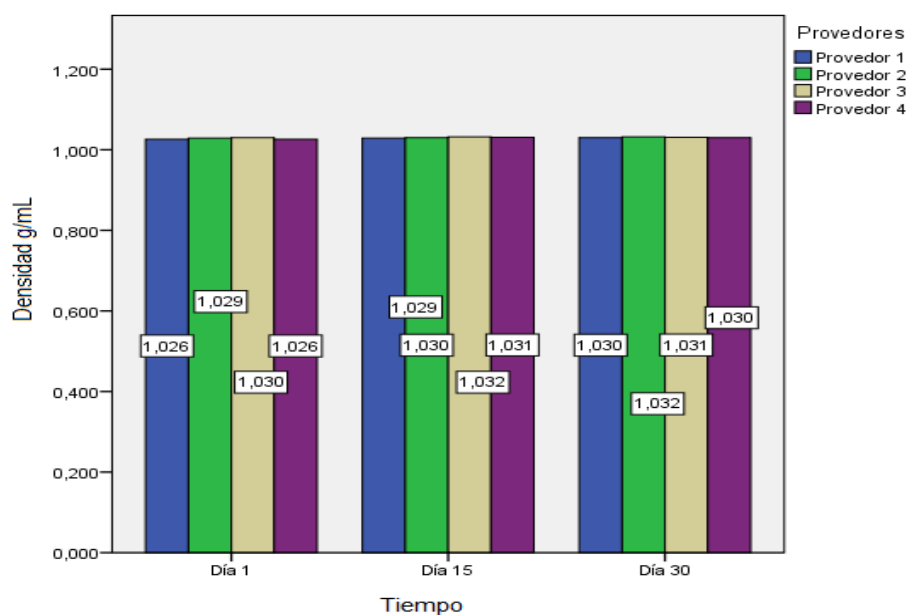


Figura 3. Análisis de densidad de la leche cruda

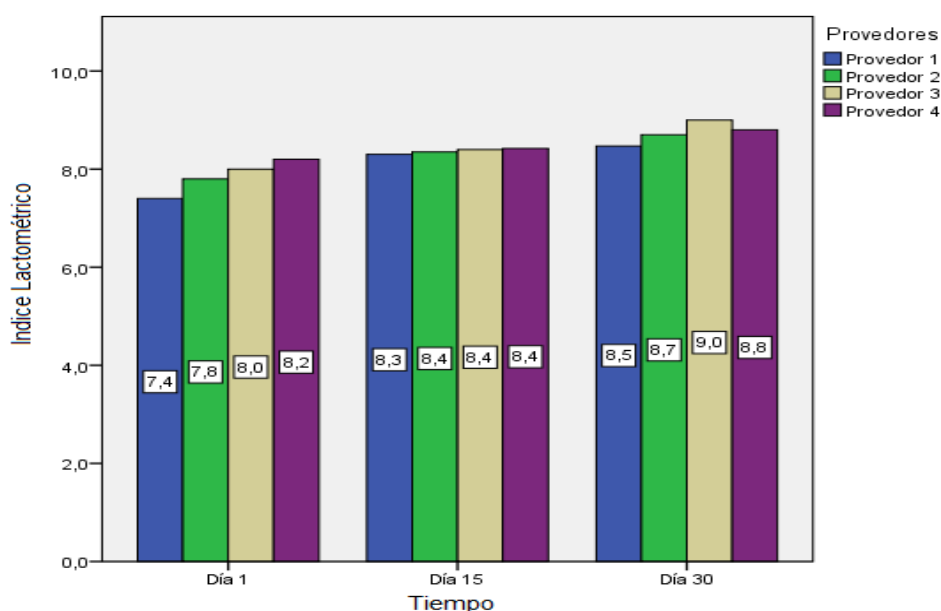


Figura 4. Índice lactométrico de la leche cruda.

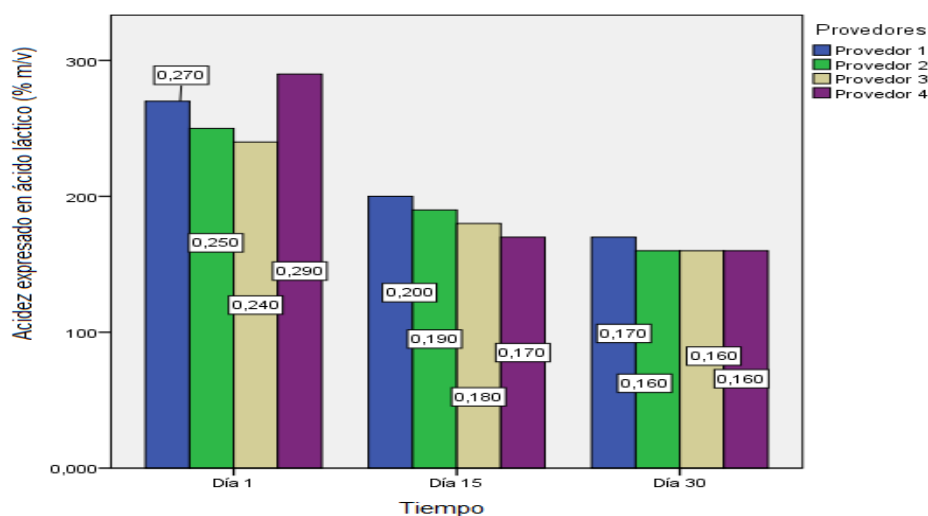


Figura 5. Acidez de la leche cruda.

4.1.2. Análisis fisicoquímico del queso doble crema.

De los datos obtenidos en la Tabla 7, se observa que los parámetros evaluados del queso doble crema fabricado tiene una humedad de 49 (g/100g) y una grasa en extracto seco de 47 (g/100g), estos datos son obtenidos del promedio de los días los días 1, 15 y 30 y lotes 1 y 2 por día para un total de 6 muestras, por lo que se puede catalogar como un queso Semiduro Rico en Grasa según la Resolución 1804/89 artículo 2 de las características del queso. En la Figura 6 se evidencia que se mantiene la humedad en 49 g/100 y la grasa en 47 g/100, esto afirma lo dicho anteriormente.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos fisicoquímicos queso doble crema

Parámetros ((g/100g))	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Humedad	6	47,70	49,70	48,5167	0,74944
Grasa en extracto seco	6	45,80	47,00	46,6667	0,43665

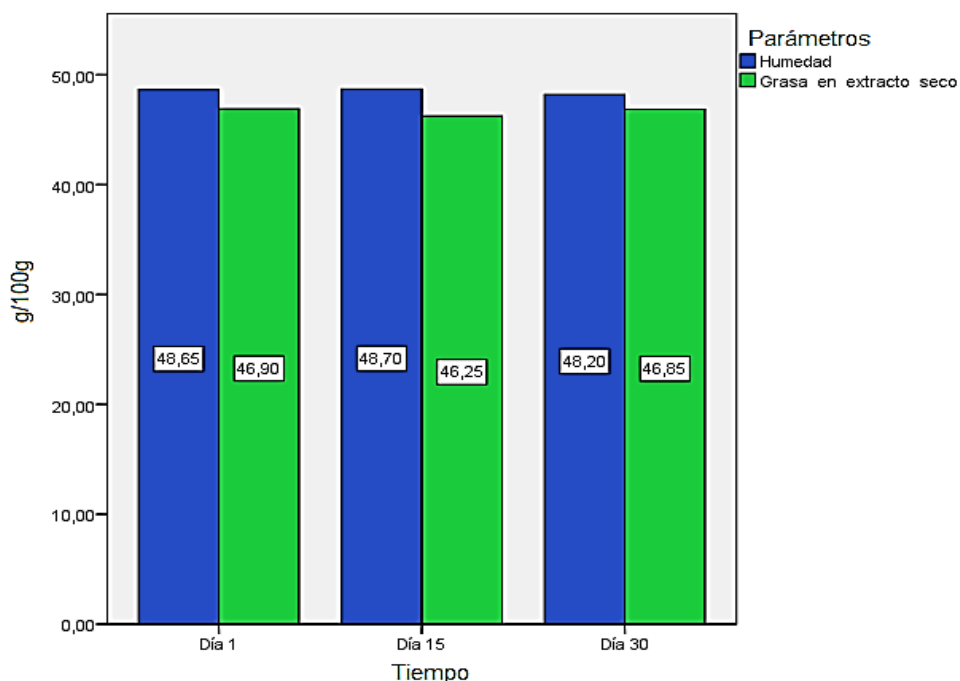


Figura 6. Análisis fisicoquímico del queso doble crema.

4.2. Análisis microbiológicos

4.2.1. Análisis microbiológico de la leche cruda.

Con respecto al recuento de bacterias mesófilas aerobias en leche cruda, se observa en la Figura 7 que el primer día el proveedor 1 y el día 15 el proveedor 2, presentan valores de 96×10^5 y 91×10^5 UFC*/mL, que están por encima de los parámetros normales establecidos en la resolución 000017 del 2013 (175.000- 200.000 UFC*/mL); esto se debe a la contaminación bacteriana de los residuos de la leche que han quedado en la superficie de los utensilios y equipos usados, en la obtención y almacenamiento de la leche, ubres no higienizadas y la no refrigeración rápida de la leche, indicando que los proveedores 1 y 2 durante su recolección de leche no cumplieron con las condiciones higiénicas de limpieza y desinfección de las cantinas, sitios de ordeño, manipuladores entre otros y temperatura altas antes de su recolección, ya que estos microorganismos crecen en un rango de 15 y 45°C con un rango óptimo de 35°C (Calderón, *et al.*, 2006).

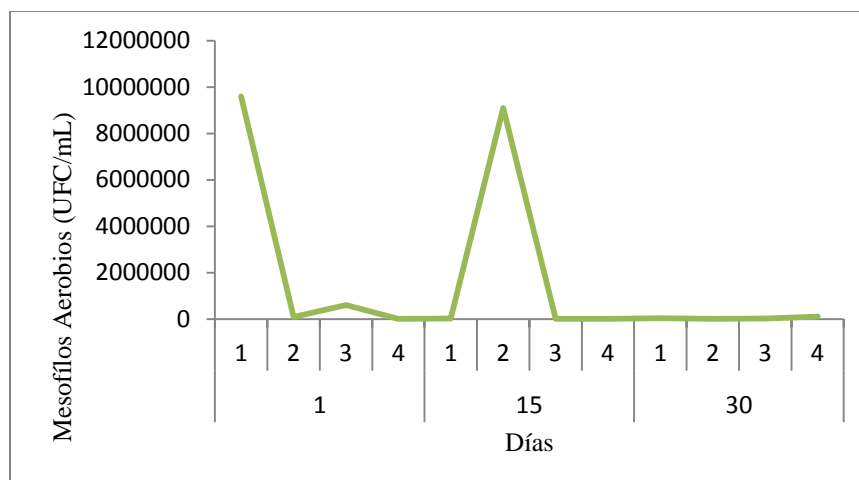


Figura 7. Análisis microbiológico de recuento aerobios mesófilos (UFC/mL) leche cruda. Los números 1, 2, 3 y 4 son los proveedores.

Los coliformes fecales son bacilos cortos, no esporulados que fermentan la lactosa con producción de gas y ácidos orgánicos, su presencia es un indicador de riesgo de contaminación por bacterias o virus patógenos ya que están presentes en las heces humanas y animales (Guevara Avilés, 2015). En la Figura 8 de coliformes fecales el proveedor 1 presentaba $<3\text{NMP/mL}$, esto indica que proveedor 1 cumple con los parámetros establecidos por el decreto 616 del 2006, el proveedor 2 no cumplió con los parámetros presentando 39NMP/mL , pero en el día 30 se logró obtener una calidad permitida $<3\text{NMP/mL}$. La presencia de coliformes fecales se debe a la deficiencia de procesos de limpieza y desinfección de las manos y uñas de los ordeñadores, de los pezones, pezoneras, y de los equipos y utensilios empleados entre otros (Calderón *et al.*, 2006). Para mejorar la calidad de la leche, a los pequeños proveedores durante las visitas que se realizaron se les hablo de las buenas prácticas higiénicas, debido a esto, se logró obtener que en el día 30 estos proveedores de campo mejoraran la calidad y cumplieran con los parámetros requeridos.

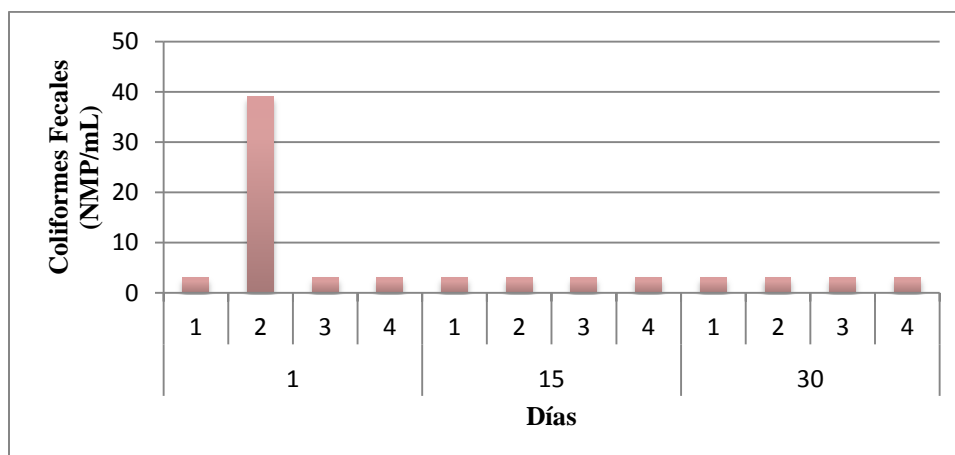


Figura 8. Análisis microbiológico de coliformes fecales (NMP) de leche cruda. Los números 1, 2, 3 y 4 son los proveedores

4.2.2. Análisis microbiológico de ambientes

Se observa en la Tabla 9 y Figura 9, una carga de mesófilos aerobios en la área de recepción de leche cruda, producción, y empaque que disminuye con el tiempo; aclarando que el máximo permitido es de 50UFC/30min; para el caso de mohos se reportaron valores de 23 UFC/30min y 12UFC/min en el área de empaque y al día 30 no se encontraron, sin embargo estos valores están dentro de los parámetros permitidos por la Secretaria de Salud (100UFC/30 min). El aire es una fuente de contaminación ambiental de las industrias alimentarias aportando una carga variada de microorganismos dependientes del ambiente que rodea la planta, la circulación del aire y la higiene en general. Los microorganismos presentes en el aire son principalmente esporas de mohos, bacterias esporoformadoras, y levaduras (Burbano, *et al.*,2003).

Tabla 8. Análisis microbiológico de ambientes

Áreas	Días	Coliformes Totales (UFC/30 min)	Coliformes Fecales (UFC/30 min)	Mohos (UFC/30 min)	Levaduras (UFC/30 min)	Mesófilos Aerobios (UFC/30 min)
Recepción de leche cruda	Día1	0	0	0	0	50
	Día15	0	0	0	0	32
	Día30	0	0	0	0	10
Producción	Día1	0	0	0	0	6
	Día15	0	0	0	0	0
	Día30	0	0	0	0	0
Empaque	Día1	0	0	23	0	20
	Día15	0	0	12	0	18
	Día30	0	0	0	0	0
Cuarto frio	Día1	0	0	0	0	9
	Día15	0	0	0	0	0
	Día30	0	0	0	0	0

UFC*: Unidades Formadoras de Colonias

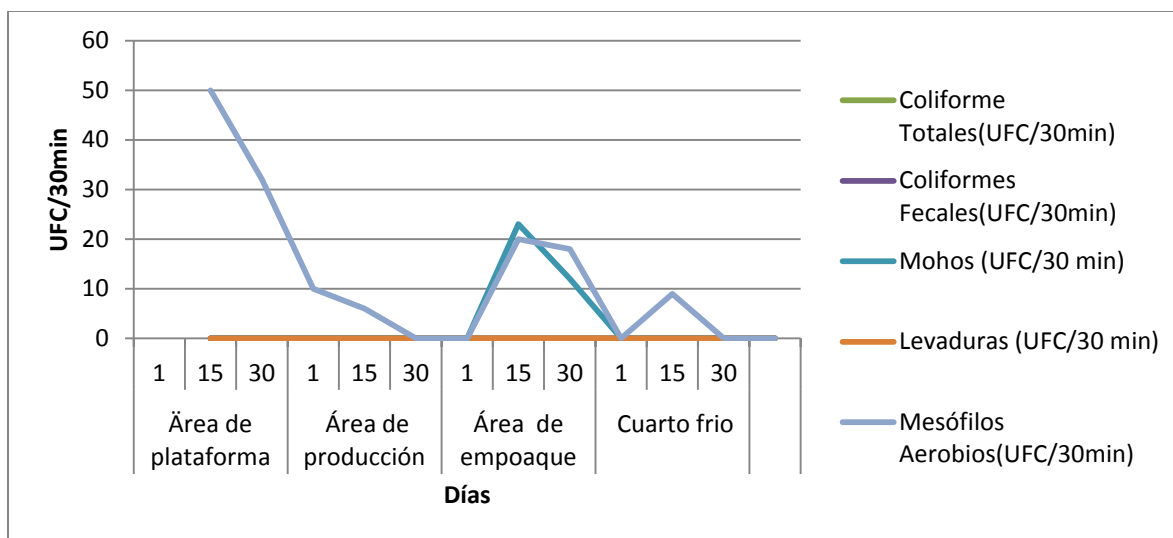


Figura 9. Análisis microbiológico de ambiente.

4.2.3. Análisis microbiológico de superficies

Las superficies o materiales en contacto con los alimentos son todos aquellos destinados a entrar en contacto directo o indirecto con los productos alimenticios (Rodríguez & Fontecha, 2015, pág. 24). Entre ellos encontramos en una fábrica de lácteos motobombas, tanque de almacenamiento, cantinas, descremadora, cuchillos, baldes, balanzas, guantes, moldes, marmitas, mesones entre otros; para los utensilios y equipos mencionados se les realizó análisis de superficies, reportando un porcentaje de contaminación como se observa en la Tabla 10 y Figura 10, encontrando que las 25 superficies analizadas microbiológicamente presentan: 11% coliformes totales, 7% coliformes fecales, 2% *E. coli*, 13% mohos, 30% levaduras, y 37% mesófilos aerobios. La presencia de estos microorganismos en las superficies contaminadas se debe a que la empresa presenta defectos de dimensión y distribución (perforaciones, pozos, grietas soldaduras, articulaciones, uniones o poros) permitiendo el difícil acceso a procesos de limpieza y desinfección, convirtiéndose en ser más propensos a permanecer con la suciedad, por ende, el reservorio de microorganismos, debido a la cantidad de sitios de retención de materia orgánica o inorgánica; además pueden generar presencia de biopelículas que después se convierten en focos de contaminación que resisten a la desinfección (Taylor, *et al.*, 1998).

Tabla 9. Porcentaje de análisis microbiológico de superficies (utensilios y equipos) utilizados para producción de queso doble crema.

Análisis Microbiológico	Número de Muestras (n)	Muestras Positivas	%
Coliformes Totales (UFC/20cm ²)	25	5	11%
Coliformes Fecales (UFC/20cm ²)	25	3	7%
<i>Escherichia coli</i> (UFC/20cm ²)	25	1	2%
Mohos (UFC/20cm ²)	25	Mohos: 6	13%
Levaduras (UFC/20cm ²)	25	Levaduras: 14	30%
Mesófilos Aerobios (UFC/20cm ²)	25	17	37%

UFC*: Unidades Formadoras de Colonias

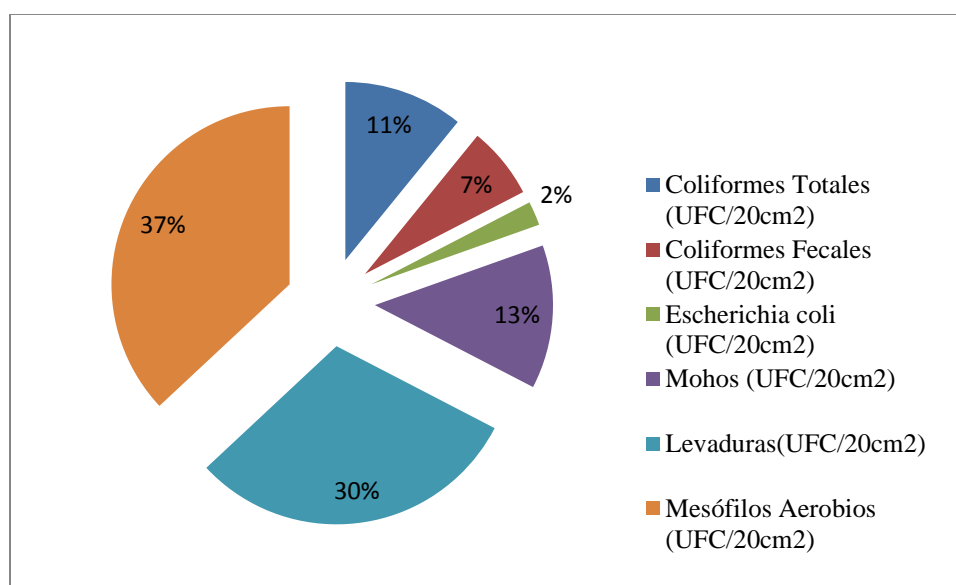


Figura 10. Análisis microbiológico de las superficies

4.2.4. Análisis microbiológico de manipuladores.

Los manipuladores de alimentos desempeñan un papel importante en la prevención de intoxicaciones alimentarias y de otras enfermedades transmitidas por los alimentos. Como observa en la Tabla 11 y Figura 11 los análisis microbiológicos para la área de producción en el

caso de los manipuladores 1, 2, y 3 presentaron coliformes fecales el primer día, esto se debe a malos procesos de limpieza, desinfección y falta de educación o formación de los mismos; pero a medida que pasa el tiempo se evidenció que los recuentos de microorganismos disminuyeron debido a que se tomaron acciones correctivas para mejorar el proceso de lavado de manos, es decir, que la formación de los manipuladores es un factor fundamental para alcanzar la seguridad alimentaria que se pretende, por ello conviene que las industrias alimentarias se esfuercen en proporcionar a sus operarios unos conocimientos básicos de higiene alimentaria, es decir, que se aseguren de que haya una formación adecuada en esta materia, de acuerdo a la actividad laboral asignada y a la normatividad colombiana vigente, con el fin de aportar buenas prácticas de higiene y vigilar su aplicación, corrigiendo las desviaciones que se detecten (Benavente & Benavente, 2007).

Tabla 10. Análisis microbiológico de manipuladores

Manipuladores	Días	Coliformes Totales(UFC*)	Coliformes Fecales(UFC*)	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (UFC*)
Manipulador 1	Día1	355	6	0
	Día15	0	0	0
	Día30	0	0	0
Manipulador 2	Día1	10	0	0
	Día15	0	0	0
	Día30	0	0	0
Manipulador 3	Día1	103	13	0
	Día15	0	0	0
	Día30	0	0	0
Manipulador 4	Día1	0	0	0
	Día15	0	0	0
	Día30	0	0	0
Manipulador 5	Día1	0	0	0
	Día15	0	0	0
	Día30	0	0	0

UFC*: Unidades Formadoras de Colonias.

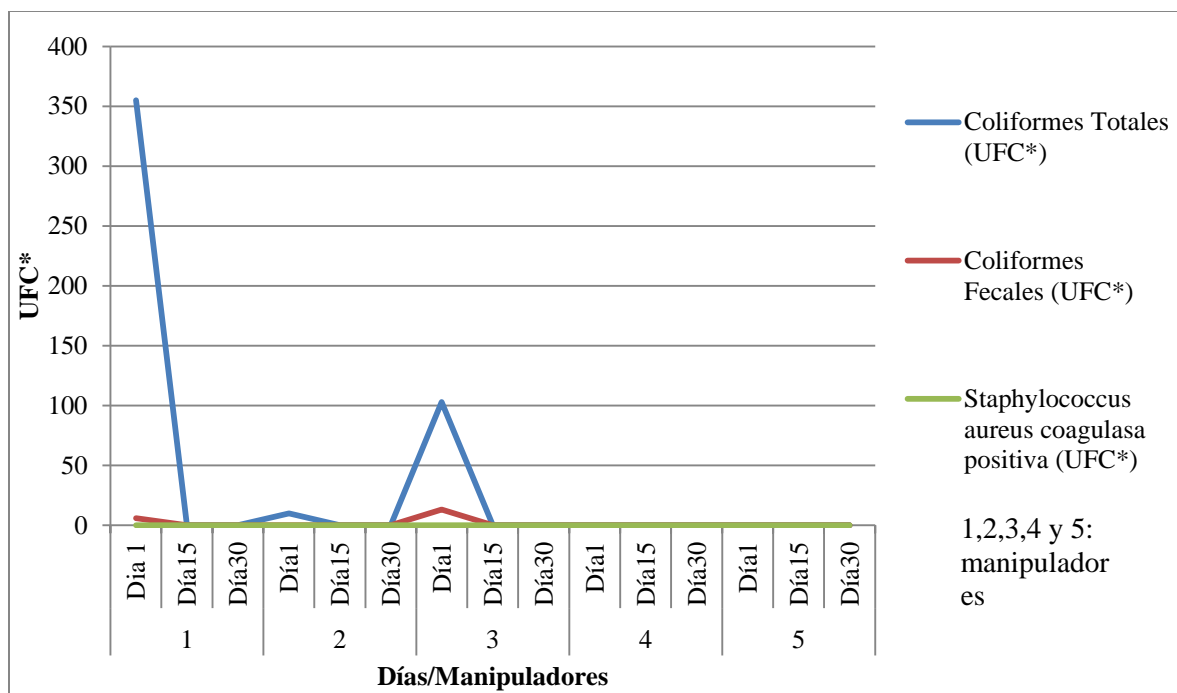


Figura 11. Análisis microbiológico de manipuladores

4.2.5. Análisis microbiológico de suero ácido

Los análisis microbiológicos para el suero determinan la calidad del mismo, en la Tabla 12 se evidencia una contaminación microbiológica para el primer día de análisis, esto se debe a que en la fábrica, los métodos utilizados para conservarlo no eran los adecuados, ya que fermentaban el suero en una caneca azul que le hacían proceso de limpieza y desinfección cada ocho días, también la mantenían la caneca en contacto con el ambiente, para mejorar la calidad se le cambio la caneca por un acero inoxidable con tapa, por lo que se evidencia que a los días 15 y 30 mejoró su calidad. Como el suero está compuesto principalmente por lactosa (48-58g/L), las proteínas (3-4g/L) y las sales minerales (4,3-9,5g/L) (Londoño, 2006), al conservarse a temperaturas cercanas a los 35°C hace que aumente la carga bacteriana y además los malos procesos de limpieza y desinfección de equipos y utensilios permiten que proliferen, afectando la calidad del suero, por tal motivo al corregir estos procesos se logró que los parámetros microbiológicos evaluados cumplieran con los rangos establecidos por la resolución 2310/86.

Tabla 11. Análisis microbiológico suero + ácido acético

LOTES	Días	Mesófilos Aerobios	Coliformes Totales (NMP*)	Coliformes Fecales (NMP*)	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (UFC*/mL)	Esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductor (UFC*/mL)	Mohos (UFC*/mL)	Levaduras (UFC*/mL)	<i>Bacillus cereus</i> (UFC*/mL)	<i>Salmonella</i>
1	1	<100	>1100	210	<10	<10	20	59*10 ²	<10	Ausente
2	1	<100	>1100	210	<10	<10	20	59*10 ²	<10	Ausente
1	15	<100	<11	<3	<10	<10	100	100	<10	Ausente
2	15	<100	<11	<3	<10	<10	100	100	<10	Ausente
1	30	<100	<11	<3	<10	<10	20	20	<10	Ausente
2	30	<100	<11	<3	<10	<10	20	20	<10	Ausente

NMP*: Número más Probable

UFC*: Unidades Formadoras de Colonias.

4.2.6. Análisis microbiológico de cuajada

La cuajada es un producto obtenido de la leche sometida a un tratamiento térmico adecuado para conseguir las características bacteriológicas por acción del cuajo u otras enzimas coagulantes; en la Tabla 13 se observa que los parámetros microbiológicos cumplen con la resolución 1804/89; y con respecto al NMP de coliformes totales del suero se observa que con el tiempo disminuyen debido a las prácticas implementadas por la fábrica, además la adición de ácido láctico, hace que aumente la acidez y disminuya la carga bacteriana, además es un conservante de alimentos.

Tabla 12. Análisis microbiológico de cuajada

LOTES	Días	Coliformes Totales (NMP*)	Coliformes Fecales (NMP*)	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (UFC*/g)	Mohos (UFC*/g)	Levaduras (UFC*/g)	<i>Salmonella</i>
Lote 1	1	23	<3	<10	70	20*10 ²	Ausente
Lote 2	1	22	<3	<10	72	10*10 ²	Ausente
Lote 1	15	<3	<3	<10	12	10*10 ²	Ausente
Lote 2	15	<3	<3	<10	<10	19*10 ²	Ausente
Lote 1	30	<3	<3	<10	<10	<10	Ausente
Lote 2	30	<3	<3	<10	<10	<10	Ausente

4.2.7. Análisis microbiológico de queso doble crema

En la Tabla 14 los análisis microbiológicos para el queso doble crema, se evidencia para el primer día que el lote 2 presenta contaminación por coliformes fecales sobrepasando los parámetros permitidos. Esto pudo haber sido porque, la leche y el suero ácido presentaban una carga bacteriana alta, que no se reflejó en la cuajada, pero sí refleja en producto final, además la presencia de equipos, utensilios, superficies, ambientes y manipuladores contaminados pudieron influir en la calidad higiénica. Por lo que se hicieron rectificación de los procesos de limpieza y desinfección de toda la fábrica para así lograr una mejora y poder obtener la calidad e inocuidad del producto final, como se evidencia en los días 15 y 30 que el producto final cumple con los parámetros microbiológicos establecidos por la Resolución 1804/89. Además los alimentos corren el riesgo de contaminarse durante el proceso de producción que depende de la preparación, manipulación y almacenamiento, de la calidad de las materias primas, de los procesos de limpieza y desinfección de manipuladores, utensilios y equipos entre otros.

Tabla 13. Análisis microbiológicos del queso doble crema

LOTES	Días	Coliformes Fecales (NMP*/g)	Staphyloco- ccus aureus coagulasa positiva (UFC*/g)	Mohos (UFC*/g)	Levaduras (UFC*/g)	Salmonella	Listeria monocito- genes
1	1	<3	<10	<10	<10	Ausente	Ausente
2		1.100	<10	<10	<10	Ausente	Ausente
1	15	<3	<10	<10	<10	Ausente	Ausente
		<3	<10	<10	<10	Ausente	Ausente
1	30	<3	<10	<10	<10	Ausente	Ausente
2		<3	<10	<10	<10	Ausente	Ausente

UFC*: Unidades Formadoras de Colonias

4.3. Evaluación sensorial

Se evidencia en la Tabla 15 que las muestras analizadas tienen un valor de aceptación, la muestra 1 más que la 2 y la 3, por lo que se puede decir que a medida que disminuye el tiempo la vida útil va disminuyendo y también la calidad organoléptica del mismo. Esto se debe a los métodos de conservación de la cadena de frío, limpieza y desinfección de utensilios, equipos e instalaciones, calidad de la materia, procesos de manipulación de los operarios, tratamientos de temperatura durante el proceso, pudieron alterar la calidad e inocuidad del mismo.

Tabla 14. Evaluación sensorial de las tres muestras de queso doble crema

Muestras	Olor	consistencia	Aceptación	aspecto
1	5	5	5	5
2	4	4	4	4
3	3	3	3	3

En resumen al realizar un análisis de varianza que se evidencia en la Tabla 16, con un valor de significancia al $p \leq 0,05$, se evidencia que la contaminación físicoquímica y microbiológica influyen en la calidad organoléptica del queso doble crema, además al realizar un ANOVA se observa que si existen diferencias en la percepción entre las tres muestras de queso doble crema del mismo lote.

Tabla 15. Análisis de varianza para la evaluación sensorial

Característica Organolépticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,000	2	1,000	3,771	0,033
Entre-grupos	8,750	33	0,265		

4.4. Caracterización de mohos presentes en el queso doble crema

En queso doble crema se encontraron los siguientes mohos (ver anexo 3):

Alternaria spp.: que macroscópicamente presenta colonias de crecimiento rápido, planas de aspecto aterciopelado, lanoso o algodonoso; gris, cafés, negras u oliváceas. En hongo pueden presentar conidios solitarios o encadenados y son fácilmente reconocibles debido a su tamaño (30-50 x 10-14) color y forma característicos. Los conidios son muy característicos por su tabicación longitudinal, transversal u oblicua y presentan forma ovoide u obclavada, con superficie lisa o rugosa y de coloración marrón claro u oscura, generalmente se forma en cadenas. Presentan hifas septadas coloreadas café-oliváceas o cafés (Arias T. *et al*, 2008). Es un género fúngico muy común, donde se incluyen numerosas especies saprofitas, endofíticas y patógenas altamente distribuidas en el suelo y la materia orgánica en descomposición. Participa en la maduración de quesos, productos cárnicos crudos madurados y alimentos orientales a base de soja y cereales junto con la *Geotrichum spp.*, Además, se emplean para la producción de metabolitos usados como aditivos en diferentes tipos de alimentos como zumos, licores o productos lácteos. Sin embargo, también tienen consecuencias negativas, ya que la contaminación fúngica es una de las principales causas de alteración de los alimentos y la presencia de determinadas especies de géneros como la *Alternaria* constituye una amenaza para la salud de los consumidores debido a la producción de compuestos tóxicos para el ser humano (micotoxinas) (Pavón, *et al.*, 2012).

Verticillium spp.: posee colonias de rápido crecimiento, con gran variedad de pigmentos, blancas, verdes, amarillas, rojas o rosadas, que también se evidencian en el muestreo de ambientes. Microscópicamente tiene conidióforo recto, tabicado y ramificado cuya terminación es fiálides, con ápices puntiagudos. Los ameroconidios se producen en bolsa (gloisporas) presentando características hialinas y agrupándose en el extremo de la fiálide. No presenta clamidosporas. Se encuentran en plantas.

Chrysosporium spp.: sus colonias de crecimiento moderado, de textura blanca o crema, con colores amarillosos, cafés por el reverso. Las esporas (conidios) se producen a lo largo de los filamentos vegetativos por una inflamación de la pared de aislamiento y posterior por una

pared transversal. Los conidios pueden ser terminales en el filamento o en varios sitios a lo largo de su longitud. Las cadenas de conidios pueden ocurrir y a veces están separados por celdas vacías. La mayoría de las especies son totalmente incoloras a amarillas. Estas especies han demostrado ser amorfas de muchos hongos diferentes, lo que sugiere que no son un grupo con un ancestro único sino que son polifilético. Su ecología refleja estos diversos orígenes; algunas especies son psicotolerantes (capaces de crecer a temperaturas bajas), mientras que otros, por el contrario, son termotolerantes (capaces de crecer a altas temperaturas). Además, algunos son osmotolerantes (sequedad tolerar o estrés osmótico), mientras que otros no lo son. Su diversidad fisiológica es una gran ayuda para su identificación. Creciendo en el suelo, estiércol, y material vegetal en descomposición. Algunos son capaces de descomponer el pelo, pezuñas, y cuero. Son especies pueden causar infecciones de la piel y la onicomycosis en seres humanos. Además de estas infecciones superficiales, *Chrysosporium spp.* Ocasionalmente se han aislado de infecciones sistémicas en los receptores de trasplante de médula ósea y en pacientes con enfermedad granulomatosa crónica. La alta tasa de mortalidad de los sistémicos *Chrysosporium* infecciones es notable.

Geotrichum spp.: las colonias son de crecimiento rápido, de textura membranosa, húmedas a algodonosas de color blanco o crema. Es un género bastante habitual en las queserías y en los que Su micelio es hialino, macrosifonado y septado. Su reproducción asexual es por artrosporas que se fragmentan del micelio.

La presencia de esta contaminación fúngica en el ambiente y el queso doble crema no solo se puede interpretar como una fuente de deterioración, sino también la posibilidad de encontrar micotoxinas; además factores tales como la humedad, pH y temperaturas bajas en cocción, presencia de antibióticos, exposición a irradiación, malos procesos de limpieza y desinfección, materia prima contaminada ayudan que los mohos crezcan Carrascal C., *et al.*, 2003).

5. Propuesta

Conclusiones

Con las buenas prácticas higiénicas implementadas (al día 30), los parámetros fisicoquímicos evaluados (densidad, acidez, índice lactométrico) cumplieron con los parámetros establecidos por el decreto 616 de 2006 permitidos para la elaboración del queso.

El análisis microbiológico de la leche, suero, cuajada y queso doble crema al día 30 reportó: coliformes fecales (3NMP/g), recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva (<10UFC/g), recuento de mohos y levaduras (<10UFC/g), ausencia de *Salmonella*, y ausencia de *Listeria monocytogenes*, los cuales indican que se encuentran dentro de los límites aceptables determinados por la normatividad para leche.

De acuerdo a los análisis microbiológicos que se realizaron para ambientes, manipuladores, superficies de equipos y utensilios, se determinó que al mejorar procesos de limpieza y desinfección, al día 30 se observó que éstos cumplieron con los parámetros establecidos por la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. Se determinó que la calidad fisicoquímica y la contaminación microbiológica influyen en la calidad organoléptica del queso doble crema, además existe una diferencia en la percepción en las tres muestras de queso doble crema.

Se observó, que el acompañamiento de un profesional en alimentos, durante su proceso de elaboración del queso doble crema, desde la materia prima hasta obtener el producto final, al día 30 mejoró su calidad e inocuidad del mismo.

Se identificaron los hongos: *Alternaria spp*, *Verticillium spp*, *Crysosporium spp*, *Geotrichum spp*, los cuales se encontraron en el queso doble crema y en ambiente.

Recomendaciones

Realizar capacitaciones y entrenar a los manipuladores, para manejar y conocer los puntos críticos de control, y cuando haya desviaciones tomar las acciones correctivas en la Fábrica de lácteos de Belén.

Mejorar los procesos de limpieza y desinfección de manipuladores, superficies, equipos, utensilios, y planta física entre otros de la Fábrica.

Realizar Buenas Prácticas de Manufactura con el propósito de garantizar que el queso se fabrique en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Implementar buenas prácticas higiénicas a los ordeñadores, equipos de ordeño, utensilios y hacerle seguimiento a los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos a la leche cruda con el fin de mejorar la calidad e inocuidad del queso.

Mejorar las instalaciones físicas y sanitarias de la Fábrica, haciendo cumplimiento del decreto 3075 de 1997.

Hacerle seguimiento a las condiciones de saneamiento como manejo y disposición de residuos sólidos, control de plagas.

Mejorar las condiciones de proceso y fabricación del queso doble crema de la Fábrica.

Realizarle trazabilidad al producto, para poder encontrar puntos de contaminación y factores que influyen en la calidad.

Referencias bibliográficas

- Apa. (2015). Normas Apa actualizada 2015. Obtenido de: <http://normasapa.com/>
- Agudelo G., D. A. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. Obtenido de Revista Lasallista de Investigación: <http://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
- Aguhob, S., & Axtell, B. (2002). Libro de consultas sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario. procesamientos lácteos. Lima: ITDG - Perú.
- Andino Rugama, F., & Castillo, Y. (2010). Curso microbiología de alimentos: Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria. Obtenido de <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/documento-microbiologia.pdf>
- Association of Oficial Analytical Chemistry. (1984). Oficial methods of Analysis. Virginia, 1000-1050.
- ÁvilaP., G. T., & Fonseca M., M. M. (2008). Calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona del norte de cundinamarca. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis105.pdf>
- Benavente G., E., & Benavente J., P. I. (2007). Manipulador de alimentos en el sector hostelería. prácticas correctas de higiene alimentaria en el establecimiento de restauración. España: Ideas Propia, Vigo.
- Betancur W., A. J. (2002). Alimentos 2. Guía de elaboración de productos lácteos, vegetales y carnes. Obtenido de <http://186.113.12.12/discoext/collections/0035/0069/02720069.pdf>
- Burbano R., M., Carrascal C., A. K., & Páez M., A. (2003). Manual de laboratorio: microbiología de alimentos . Bogotá : Pontificia Universidad Javeriana.
- Caballero T., A. E. (2008). Temas de higiene de los alimentos . La Habana: Ciencias médicas.
- Calderón, A., García, F., & Martinez, G. (2006). Indicadores de calidad de leche crudas en diferentes regiones de Colombia . Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v11n1/v11n1a06>
- Calderón, A., García, F., & Martínez, G. (2006). Indicadores de claidad la leche cruda en diferentes regiones de Colombia. Obtenido de Revista Científica de la Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia: <http://revistas.unicordoba.edu.co/ojs/index.php/mvz/article/view/121/118>
- Caballero T., Á. E. (2008). Temas de higiene de los alimento. Editorial Ciencia Médicas. Obtenido de <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/documento-microbiologia.pdf>
- Carrascal C., A., Morales P., A., & Burbano R., M. (2003). Manual de laboratorio: microbiología de alimentos. Bogotá: CEJA.

Carrero M., B., & López M., A. (2012). Aislamiento e identificación preliminar de hongos contaminantes en queso Paipa del municipio de Paipa Boyacá. *Vitae*, S114-S116.

Cortés, L. (1991). Manual operativo de análisis microbiológicos para alimentos. Bogotá: Fundacion Luis Carlos Galán.

Decreto 616. (2006). Leches. Obtenido de https://www.invima.gov.co/images/stories/aliamentos/decreto_616_2006.pdf

FAO. (2014). Calidad y evaluación. Obtenido de http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/calidad-y-evaluacion/es/#.VbHPxrN_Okp

Fuentes, M. (2014). Limpieza y desinfección de la industria alimentaria. E & L Empresa Y Limpieza. Obtenido de: http://empresaylimpieza.com/not/862/limpieza_y_desinfeccion_en_la_industria_alimentaria/.

Galindo S., W., & Pérez Z., D. (2013). Estandarización y elaboración de queso crema con adición de los sólidos del lactosuero e inoculado con lactobacillus. Obtenido de <http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/249/1/ESTANDARIZACION%20Y%20ELABORACION%20DE%20UN%20QUESO%20CREMA%20CON%20ADICION%20DE%20SOLIDOS%20DELACTOSUERO%20E%20INOCULADO%20C.pdf>

Garcia, G., Quinto, R., & Lopez , M. (2004). Biotecnología alimentaria. Limusa S.A de C.v.

Gentile, A. (2002). Lácteos. recitela, 1-22.

Gimferrer M., N. (2011). Obtenido de pautas de higiene En la industria alimentaria: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2011/04/11/199867.php>

Gimferrer M., N. (Abril de 2012). Control de la leche cruda. Obtenido de Eroski Consumer: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2012/04/18/208790.php>

Grajales, M. M. (2009). Estandarización Del Proceso De Elaboración Del Queso doble Crema Tipo Mozzarella. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1831/1/641370218H565.pdf>

Granados, C. U. (2010). Tecnificación, caracterización fisicoquímica y microbiológica del queso de capa de Mompox Colombia. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria*, 41-45.

Guevara Avilés, J. A. (Marzo de 2015). Propuesta de un plan de manejo ambiental, enfocado al recurso hídrico para los efluentes producidos en el centro de acopio de Lácteos-Asociación Agraria De Ordeño-La Chimba-Parroquia Olmedo, Cayambe Pichincha. Obtenido de <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9130/1/UPS-ST001501.pdf>

Gutiérrez B., J. (2000). En C. B. alimentos. España: Diaz Santos S.A.

ICA. (2006). Estructura y dinámica en 1992-2005. Obtenido de http://www.cadenahortofruticola.org/admin/poli/125agroindustria_y_competitividad_cadenaproductivas.pdf

Kousta, M. M. (2010). Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels. *Food Control*, 805-815.

Londoño Ospina, M. (2006). Aprovechamiento del suero ácido del queso doble crema para la elaboración de queso utilizando tres métodos de complementación de acidez con tres ácidos orgánicos. *Perspectivas en la nutrición humana*, 11-20.

López M., A. (2011). Diversidad de la microbiota fúngica del queso Paipa fabricado en Pacho Cundinamarca. *Revista ION*, 77-84.

Maldonado, R. &. (2008). Estudio de la calidad del queso de mano comercializado en el Municipio Girardot, Estado Aragua, Venezuela. *Revista Científica*, 431-436.

Pascual Anderson, M. D., Calderón, V., & Pascual, L. (2000). Microbiología alimentaria: Metodología Analítica Para Alimentos y bebidas. (3.-A. Juan Bravo, Ed.) MADRID (España): Díaz De Santos, S.A.

Quiles S., A., & Hevia M., M. L. (1994). Leche de cabra. Murcia: Secretariado De Publicaciones-Universidad De Murcia.

Resolución 1804. (1989). Por la cual se modifica la Resolución No 02310 de 1986, (24 de Febrero) que reglamenta parcialmente el título V de la ley 9 de 1979. Obtenido de https://www.invima.gov.co/images/stories/resoluciones/resolucion_01804_1989.pdf

Resolución 1804. (1989). Por la cual se modifica la Resolución No 02310 de 1986, (24 de Febrero) que reglamenta parcialmente el título V de la ley 9 de 1979. Obtenido de https://www.invima.gov.co/images/stories/resoluciones/resolucion_01804_1989.pdf

Resolución 2310. (1986). Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, composición,. Obtenido de https://www.invima.gov.co/images/stories/resoluciones/resolucion_02310_1986.pdf

Resolución 2674. (2013). Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/images/pdf/normatividad/alimentos/resoluciones/resoluciones/2013/2674.pdf>

Rodríguez, J., J., & Fontecha U., F. (2015). Estudio de la eficacia bactericida y bacterioestática de productos químicos embebidos en materiales. Obtenido de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/285074/ffu1de1.pdf?sequence=1>

Rodríguez, C., Caldas, L., & Ogeerally, P. (2009). Calidad sanitaria en queso artesanal tipo “telita. Upata, estado Bolívar, Venezuela. *Scielo*, 1315-2556.

Ruiz García, A. (1998). Tesis doctoral. Estudios estadístico para predecir el tiempo de maduración del queso mancheco, e identificación de la microbiota. España: Universidad De Castilla - La Mancha.

Samsom, R., & Hoekstra, E. (2004). Introduction to food and airborne fungi . Holanda: CBS.

Taylor, R., Maryan, C., & Verran, J. (1998). Retention of oral microorganisms on cobalt-chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 80, 592-597.

Temelli, S. A. (2006). Determination of microbiological contamination sources during Turkish white cheese production. *Food Control*, 856-861.

Vargas, T. (2002). Calidad de la leche: Visión de la industria láctea. In X Congreso Venezolano de Zootecnia. Obtenido de http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/xcongreso/P297_CalidadLeche.pdf

Vértice, E. (2005). *Dietética y manipulación de alimentos*. España: Editorial Vértice.

Anexos

Anexo I. Formatos para muestreo físicoquímico y microbiológico

FORMATO DE RESULTADOS

INFORMACIÓN DE MUESTREO

Lugar de toma de muestra:		Dirección:	
Responsable toma de muestra:		Tipo muestreo:	
Fecha toma de muestra:		Fecha recepción:	

INFORMACION DE LA MUESTRA

Descripción:	Frotis de superficie - Cuchillo corte de Cuajada		
Desinfectado por:		Desinfectante:	
T° Muestra:		T° Recepción:	
		Fecha Análisis:	

T° = Temperatura

RESULTADOS

ANALISIS MICROBIOLÓGICO	TECNICA	RESULTADO
Coliformes Totales (NMP*)		
Coliformes Fecales (NMP*)		
<i>Escherichia coli</i> (UFC*)		
Mohos y Levaduras (UFC**/g)		
Mesófilos Aerobios (UFC*)		

*UFC: Unidades Formadoras de Colonias

FORMATO DE RESULTADOS**INFORMACIÓN DE MUESTREO**

Lugar de toma de muestra:		Dirección:	
Responsable toma de muestra:		Tipo muestreo:	
Fecha toma de muestra:		Fecha recepción:	

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción:	Frotis de Manos Manipulador		
Actividad:		Desinfectante:	
T° Muestra:		T° Recepción:	
		Fecha Análisis:	

T° = Temperatura

RESULTADOS

ANALISIS MICROBIOLÓGICO	MÉTODO	RESULTADO
Coliformes Totales (NMP*)		
Coliformes Fecales (NMP*)		
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulosa positiva (UFC*)		

*UFC: Unidades Formadoras de Colonias

FORMATO DE RESULTADOS**INFORMACIÓN DE MUESTREO**

Lugar de toma de muestra:		Dirección:	
Responsable toma de muestra:		Tipo muestreo:	
Fecha toma de muestra:		Fecha recepción:	

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción:	Ambiente - Área de Empaque		
Responsable Limpieza:		Desinfectante:	
T° Muestra:		T° Recepción:	
		Fecha Análisis:	

T° = Temperatura

RESULTADOS

ANALISIS MICROBIOLÓGICO	TÉCNICA	RESULTADO	PARAMÉTRO
Coliformes Totales (UFC*)			
Coliformes Fecales (UFC*)			
Mohos y Levaduras (UFC*)			
Mesófilos Aerobios (UFC*)			

*UFC: Unidades Formadoras de Colonia

FORMATO DE RESULTADOS

INFORMACIÓN DE MUESTREO

Lugar de toma de muestra:		Dirección:	
Responsable toma de muestra:		Tipo muestreo:	
Fecha toma de muestra:		Fecha recepción:	

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción:	Cuajada	Cantidad:	
Fabricante y/o Proveedor:			
Lote:		Fecha Ven:	
T° Muestra:		T° Recepción:	
		Fecha Producción:	
		Fecha Análisis:	

T° =

Temperatura

RESULTADOS

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	TÉCNICA	RESULTADO	VALORES PERMITIDOS
Aerobios Mesófilos (UFC**/g)			
Coliformes Totales (NMP*)			
Coliformes Fecales (NMP*)			
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulosa positiva (UFC**/g)			
Mohos y Levaduras (UFC**/g)			
<i>Salmonella</i>			

*NMP: Número más Probable

*UFC: Unidades Formadoras de Colonias

FORMATO DE RESULTADOS

INFORMACIÓN DE MUESTREO

Lugar de toma de muestra:		Dirección:	
Responsable toma de muestra:		Tipo muestreo:	
Fecha toma de muestra:		Fecha recepción:	

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción:	Leche Cruda	Cantidad:	
Fabricante y/o Proveedor:			
Fecha de ordeño:		Hora de recepción en planta:	
T° Muestra:		T° Recepción:	
		Fecha Análisis:	

T° =

Temperatura

RESULTADOS

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	MÉTODO	RESULTADO	VALORES PERMITIDOS
Recuento Aerobios Mesófilos (UFC**/mL)			
Coliformes Fecales (NMP*)			

*NMP: Numero más Probable

*UFC: Unidades Formadoras de Colonias

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO	MÉTODO	RESULTADO (g/L)	RESULTADO (%)
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (UFC**/g)			
Mohos y Levaduras (UFC**/g)			
<i>Salmonella</i>			

°H = Grados Horvet

FORMATO DE RESULTADOS

INFORMACIÓN DE MUESTREO

Lugar de toma de muestra:		Dirección:	
Responsable toma de muestra:		Tipo muestreo:	
Fecha toma de muestra:		Fecha recepción:	

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción:	Queso Doble Crema	Presentación:	
Fabricante y/o Proveedor:			
Lote:		Fecha Ven:	
		Fecha Producción:	
T° Muestra:		T° Recepción:	
		Fecha Análisis:	

T° = Temperatura

RESULTADOS

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	TÉCNICA	RESULTADO	VALORES PERMITIDOS
Aerobios Mesófilos (UFC**/g)			
Coliformes Totales (NMP*)			
Coliformes Fecales (NMP*)			
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulosa positiva (UFC**/g)			
Mohos y Levaduras (UFC**/g)			
<i>Salmonella</i>			
<i>Listeria monocytogenes</i>			

*NMP: Numero más Probable

*UFC: Unidades Formadoras de Colonia

FORMATO DE RESULTADOS

INFORMACIÓN DE MUESTREO

Lugar de toma de muestra:		Dirección:	
Responsable toma de muestra:		Tipo muestreo:	
Fecha toma de muestra:		Fecha recepción:	

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción:		Suero + Ácido Acético		Cantidad:	
Fabricante y/o Proveedor:					
Lote:		Fecha Ven:		Fecha Producción:	
T° Muestra:		T° Recepción :		Fecha Análisis:	

T° = Temperatura

RESULTADOS

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	TÉCNICA	RESULTADO	VALORES PERMITIDOS
Aerobios Mesófilos (UFC**/mL)			
Coliformes Totales (NMP*)			
Coliformes Fecales (NMP*)			
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulosa positiva (UFC**/mL)			
Esporas <i>Clostridium Sulfito</i> reductor (UFC**/mL)			
Mohos y Levaduras (UFC**/mL)			
<i>Bacillus cereus</i> (UFC**/mL)			
<i>Salmonella</i>			

*NMP: Número más Probable

*UFC: Unidades Formadoras de Colonias

Anexo 2. Formato para análisis microbiológico del queso doble crema.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA-TUNJA
EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre: _____

Fecha: _____

Producto: Queso Doble Crema

Instrucciones: Prueba cada una de las muestras de queso crema que se te presentan y marca donde corresponda cuál fue tu opinión. Por favor toma agua después de probar cada muestra.

• **ASPECTO (Visual):**

CATEGORIA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
ME GUSTA MUCHO			
ME GUSTA			
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA MUCHO			

• **OLOR**

CATEGORIA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
ME GUSTA MUCHO			
ME GUSTA			
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA MUCHO			

- **CONSISTENCIA**

CATEGORIA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
ME GUSTA MUCHO			
ME GUSTA			
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA MUCHO			

- **ACEPTACIÓN (Gusto)**

CATEGORIA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
ME GUSTA MUCHO			
ME GUSTA			
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA			
ME DISGUSTA MUCHO			

GRACIAS

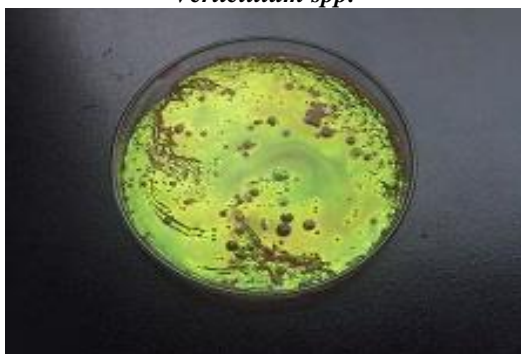
Anexo 3. Figuras macroscópicas y microscópicas de los hongos encontrados en aire y queso doble crema de la fábrica.

Figuras macroscópicas de los hongos presentes en el queso doble crema.

Arternaria spp.



Verticillium spp.



Chrysosporium spp



Geotrichum spp



Figuras microscópicas presentes en el queso doble crema.

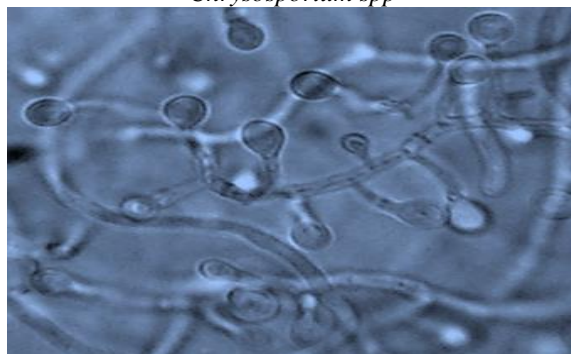
Arternaria spp.



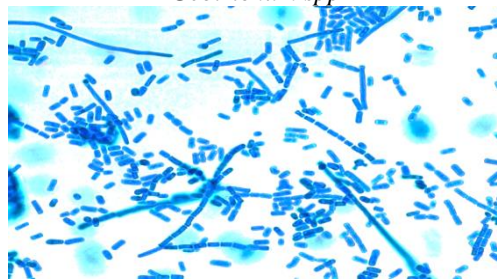
Verticillium spp.



Chrysosporium spp



Geotrichum spp



Anexo 4. Imágenes de algunos resultados fisicoquímicos y microbiológicos realizados.

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Superficie - Balde trasiego cuate			
Desinfectado por:	Freddy Triana y Ferney Montoya	Desinfectante:	Timsen	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	4°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			TECNICA	RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)			Recuento en Placa	0 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)			Recuento en Placa	0 UFC
Mohos y Levaduras (UFC*)			Recuento en Placa	Mohos: 0 UFC Levaduras: 0 UFC
Mesófilos Aerobios (UFC*)			Recuento en Placa	0 UFC

Analizado por B01 Revise M01

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Superficie - Pala			
Desinfectado por:	Freddy Triana y Ferney Montoya	Desinfectante:	Timsen	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	4°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			TECNICA	RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)			Recuento en Placa	0 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)			Recuento en Placa	0 UFC
Mohos y Levaduras (UFC*)			Recuento en Placa	Mohos: 0 UFC Levaduras: <u>Conteo Estimado 784 UFC</u>
Mesófilos Aerobios (UFC*)			Recuento en Placa	<u>Conteo Estimado: 1.232 UFC</u>

Analizado por B01 Revise M01

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA				
Descripción:	Ambiente - Área de Producción			
Desinfectado por:	Freddy Triana - Oscar Castro	Desinfectante:	Timsen	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	1,8°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		MÉTODO	RESULTADO	PARÁMETRO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en placa	0	—
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en placa	0	—
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en placa	Mohos: 36 Levaduras: 3	Máx 100 UFC*/30 min.
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en placa	56	Máx 50 UFC*/30 min.

Analizado por B01 Revise M02

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA				
Descripción:	Ambiente - Área de Producción			
Desinfectado por:	Freddy Triana - Oscar Castro	Desinfectante:	Timsen	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	1,8°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		MÉTODO	RESULTADO	PARÁMETRO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en placa	0	—
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en placa	0	—
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en placa	Mohos: 36 Levaduras: 3	Máx 100 UFC*/30 min.
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en placa	56	Máx 50 UFC*/30 min.

Analizado por B01 Revise M02

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Superficie - Cuchillo corte de Cuijada			
Desinfectado por:	Fredy Triana y Fredy Montoya		Desinfectante:	Timsen
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:
Tª = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		TECNICA		RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en Placa		89 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en Placa		80 UFC
Escherichia coli (UFC*)		Recuento en Placa		80 UFC
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en Placa		Mohos: 0 UFC Levaduras: 86 UFC
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en Placa		Cuento Estimado: 1.152 UFC
Analizado por B01 Revisó M01				
UFC: Unidades Formadoras de Colonia				

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Superficie - Mesón de empaque			
Desinfectado por:	Fredy Triana y Ferny Montoya		Desinfectante:	Timsen
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:
Tª = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		TECNICA		RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en Placa		3 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en Placa		Mohos: 0 UFC Levaduras: 0 UFC
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en Placa		17 UFC

Analizado por B01 Revisó M01

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Ambiente - Área de Proceso			
Responsable Limpieza:	Ferny Montoy		Desinfectante:	Ninguno
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:
Tª = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	METODO	RESULTADO	PARAMETRO	
Coliformes Totales (UFC*)	Recuento en placa	0		
Coliformes Fecales (UFC*)	Recuento en placa	0		
Mohos y Levaduras (UFC*)	Recuento en placa	Mohos: 10 Levaduras: 0	Máx 100 UFC*/30 min.	
Mesófilos Aerobios (UFC*)	Recuento en placa	8	Máx 50 UFC*/30 min.	
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonia				

INFORMACION DE LA MUESTRA					
Descripción:	Frotis de Superficie - Pared Area de Marmitas				
Desinfectado por:	Fredy Triana y Ferny Montoya		Desinfectante:		Timsen
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	4°C	Fecha de análisis:	
T° = Temperatura					
RESULTADOS					
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		TECNICA		RESULTADO	
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC	
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC	
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en Placa		Mohos: 83 UFC. Levaduras: Cuento Estimado 480 UFC	
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en Placa		Cuento Estimado: 3.580 UFC	

Analizado por B01 Revisó M01

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Ambiente - Área de Recepción de Leche Cruda			
Responsable Limpieza:	Jhon Silva	Desinfectante:	Ninguno	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	4°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	MÉTODO	RESULTADO		
Coliformes Totales (UFC*)	Recuento en placa	0		
Coliformes Fecales (UFC*)	Recuento en placa	0		
Mohos y Levaduras (UFC*)	Recuento en placa	Mohos: 28 Levaduras: 8	Máx 100 UFC*/30 min.	
Mesófilos Aerobios (UFC*)	Recuento en placa	50	Máx 50 UFC*/30 min.	
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Ambiente - Cuarto Frio			
Desinfectado por:	Jhon Silva	Desinfectante:	Timsen	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	4°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	MÉTODO	RESULTADO		
Coliformes Totales (UFC*)	Recuento en placa	0		
Coliformes Fecales (UFC*)	Recuento en placa	0		
Mohos y Levaduras (UFC*)	Recuento en placa	Mohos: 1 Levaduras: 0		
Mesófilos Aerobios (UFC*)	Recuento en placa	9		
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Superficie - Guantes			
Desinfectado por:	Fredy Triana y Ferny Montoya	Desinfectante:	Timsen	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	4°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	TECNICA	RESULTADO		
Coliformes Totales (UFC*)	Recuento en Placa	0 UFC		
Coliformes Fecales (UFC*)	Recuento en Placa	0 UFC		
Mohos y Levaduras (UFC*)	Recuento en Placa	Mohos: 0 UFC Levaduras: Conteo Estimado 664 UFC		
Mesófilos Aerobios (UFC*)	Recuento en Placa	Conteo Estimado: 3.545 UFC		
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Superficie - Tamiz Recolección Cuajada			
Desinfectado por:	Fredy Triana y Ferny Montoya	Desinfectante:	Timsen	
T° muestra:	No aplica	T° recepción:	4°C	Fecha de análisis:
T° = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	TECNICA	RESULTADO		
Coliformes Totales (UFC*)	Recuento en Placa	0 UFC		
Coliformes Fecales (UFC*)	Recuento en Placa	0 UFC		
Mohos y Levaduras (UFC*)	Recuento en Placa	Mohos: 0 UFC Levaduras: 0 UFC		
Mesófilos Aerobios (UFC*)	Recuento en Placa	0 UFC		
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Superficie: Empaque Bolsa Plástica para Empaque al vacío			
Desinfectado por:	No aplica		Desinfectante:	No aplica
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:
Tª = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		TÉCNICA		RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en Placa		Mohos: 1 UFC Levaduras: 0 UFC
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Superficie - Molde de fibra			
Desinfectado por:	Freddy Triana		Desinfectante:	Timsen
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:
Tª = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		TÉCNICA		RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en Placa		0 UFC
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en Placa		Mohos: 0 UFC Levaduras: 0 UFC
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en Placa		Conteo Estimado: 656 UFC
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACION DE LA MUESTRA				
Descripción:	Ambiente - Área de Empaque			
Responsable Limpieza:	Femey Montoy		Desinfectante:	Ninguno
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:
Tª = Temperatura				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		MÉTODO	RESULTADO	PARÁMETRO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en placa	0	—
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en placa	0	—
Mohos y Levaduras (UFC*)		Recuento en placa	Mohos: 23 Levaduras: 0	Máx 100 UFC*/30 min.
Mesófilos Aerobios (UFC*)		Recuento en placa	20	Máx 50 UFC*/30 min.
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Manos Manipulador - Gustavo Silva			
Actividad:	Operario		Desinfectante:	Jabón antibacterial: Essencial
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:
Tª = Temperatura				
RESULTADOS				
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		MÉTODO		RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)		Recuento en placa		0 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)		Recuento en placa		0 UFC
Staphylococcus aureus coagulasa positiva (UFC*)		Recuento en placa		0 UFC
Analizado por B01 Revisó M01				
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias				

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Manos Manipulador – Ferney Alonso Montoya			
Actividad:	Operario		Desinfectante:	Jabón antibacterial: Esencial
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:

Tª = Temperatura

RESULTADOS		
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	MÉTODO	RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)	Recuento en placa	0 UFC
Coliformes Fecales (UFC*)	Recuento en placa	0 UFC
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (UFC*)	Recuento en placa	0 UFC

Analizado por B01 Revisó M01
*UFC: Unidades Formadoras de Colonia

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA				
Descripción:	Frotis de Manos Manipulador – Sergio Ríos			
Actividad:	Operario producción		Desinfectante:	Timson
Tª muestra:	No aplica	Tª recepción:	5.1°C	Fecha de análisis:

Tª = Temperatura

RESULTADOS		
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	MÉTODO	RESULTADO
Coliformes Totales (UFC*)	Recuento en placa	355
Coliformes Fecales (UFC*)	Recuento en placa	5
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (UFC*)	Recuento en placa	0

Analizado por B01 Revisó M02
*UFC: Unidades Formadoras de Colonia

TABLA DE RESULTADOS		
PARAMETRO (Unidades)	METODO UTILIZADO	RESULTADOS
Proteína (g/100g)	Kjeldahl	22.0
Humedad (g/100g)	AOAC 3.003.7.003 Ed. 1984	48.7 (65)
Grasa en extracto seco (g/100g)	Cálculo Matemático	46.8 (65)

ANALIZADO POR: C27 REVISADO POR: C27

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA				
Descripción:	Cuajada	Cantidad:	200g aprox.	
Fabricante y/o Proveedor:	Lácteos La Nevada			
LOTE:	Fecha Ven:	No aplica	Fecha de Producción:	
Tª muestra:	32°C	Tª recepción:	4°C	Fecha de análisis:

Tª = Temperatura

RESULTADOS			
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	MÉTODO	RESULTADO	VALORES PERMITIDOS
Aerobios Mesófilos (UFC**/g)	AOAC 965.23.C:2001	Conteo Estimado: 84×10^4	SN
Coliformes Totales (NMP*)	ICMSF NMP:2000	23	SN
Coliformes Fecales (NMP*)	ICMSF NMP:2000	<3	<100/g
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (UFC**/g)	NF V 08-057-1:2004	<10	1000-3000/g
Levaduras y mohos (UFC**/g)	ISO 7064:1987	Mohos: 70 Levaduras: 20×10^2	100-500/g
Salmonella	AS 5013.10:2009	Ausente	Ausente/25g

Analizado por B01 Revisó M01
*NMP: Número más Probable
*UFC: Unidades Formadoras de Colonia
SN: Sin norma